

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

Analyse d'un logiciel de gestion de données budgétaires

Museme, Kyabutwa

Award date:
1978

Awarding institution:
Université de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

FACULTES UNIVERSITAIRES NOTRE-DAME DE LA PAIX - NAMUR

INSTITUT D'INFORMATIQUE

Année académique 1977-1978

Analyse d'un logiciel de gestion de données budgétaires

KYABUTWA MUSEME

Mémoire
présenté en vue de l'obtention
du grade de
Licencié et Maître en Informatique

FACULTES
UNIVERSITAIRES
N.-D. DE LA PAIX
NAMUR

Bibliothèque

FM B16

1978/4

~~18/8/60~~

FM B16/1978 / 4

INSTITUT D'INFORMATIQUE

Année académique 1977-1978

Analyse d'un logiciel de gestion de données budgétaires

KYABUTWA MUSEME

Mémoire
présenté en vue de l'obtention
du grade de
Licencié et Maître en Informatique



FACULTÉ DES SCIENCES - UNIVERSITÉ DE NAMUR - BELGIQUE

INSTITUT D'INFORMATIQUE

Année académique 1977-1978

de données
d'un logiciel de gestion
Analyse

77156

77156

MUSEUM KUNSTHAUS

présenté en vue de l'obtention
du grade de
Licencié en Sciences de l'Information

"Je dédie ce mémoire à mon épouse et à mon fils"

Au seuil de ce mémoire, nous tenons à remercier toutes les personnes qui, de quelque manière que ce soit ont participé à sa réalisation.

Nous remercions plus particulièrement Monsieur F. Bodart pour sa direction compétente et enthousiaste et Monsieur C. Cherton pour ses éclaircissements, et conseils techniques. Ils nous ont sans cesse confronté aux problèmes bien concrets et esquissé des solutions.

Nous adressons notre reconnaissance particulière à notre ami Th. Sow pour ses remarques et pour nous avoir introduit à l'application.

Nous remercions également Monsieur J. Fichet, Directeur de l'Institut d'Informatique pour ses encouragements ainsi que les professeurs et membres de ce même Institut pour la formation acquise au cours de ces années de licence et maîtrise.

Nous adressons un cordial remerciement à Monsieur W. Paulus pour l'aide à la rédaction et Madame N. Labidi pour le soin minutieux apporté à la dactylographie de ce travail.

Que les autorités de la Province de Namur, les membres de l'ASBL Ciger, les Facultés N.D. de la Paix à Namur trouvent ici l'expression de nos plus vifs remerciements.

Enfin, notre travail n'aurait pu voir le jour sans le support de la Communauté Economique Européenne. Nous la remercions très sincèrement et formons nos meilleurs vœux pour toutes ses entreprises et projets de collaboration.

"Les besoins en information du gestionnaire sont variés. En schématisant à l'extrême et selon le type d'utilisateur, il faut à la fois, faciliter les traitements volumineux, en différé, de données homogènes qu'il est économique d'obtenir séquentiellement et permettre en conversationnel, selon des processus aléatoires de demande, l'accès à des données très diversifiées. Ces données quelle que soit leur utilisation se réfèrent à une même réalité organisationnelle, dont il n'est pas souhaitable de dupliquer les descriptions."

(Colloques IRIA, Afcet IRIA banque de données
AIX-en-PROVENCE - Juin 1973 : Spécifications du
CLUB BANQUE DE DONNEES, Rapport final du groupe
de travail "Information et Gestion").

TABLE DES MATIERES

PAGES

<u>INTRODUCTION</u>	I.
<u>CHAPITRE I : Introduction générale</u>	1.
1.1. Structure générale du système	1.
1.1.1. Elaboration et mise à jour du budget	3.
1.1.2. Comptabilité budgétaire	3.
1.1.3. Automatisation de la gestion des dépenses et recettes	3.
1.1.4. Automatisation de certains droits constatés	3.
1.1.5. Automatisation de l'engagement de dépenses	4.
1.1.6. Gestion de la trésorerie	4.
1.1.7. Gestion des produits	5.
1.1.8. Gestion des fournisseurs	5.
1.1.9. Gestion des emprunts	5.
1.2. Applications existantes	6.
1.2.1. Comptabilité des engagements	6.
1.2.2. Comptabilité des produits achetés	6.
1.2.3. Gestion des budgets	8.
1.2.3.1. Aide à l'élaboration du budget	8.
1.2.3.2. Mises à jour des budgets	9.
1.2.3.3. Editions des budgets	10.
1.2.3.3.1. Budget provincial	11.
1.2.3.3.2. Budget analytique	13.
1.3. Application à développer	14.
Annexe technique du CHAPITRE I	15.
<u>CHAPITRE II : Construction du système d'information</u>	27.
2.1. Redéfinition de la portée du travail	28.
2.2. Objectifs à atteindre	28.
2.3. Solution envisagée	29.
2.4. Limites de l'étude	30.

2.5. Construction d'une base de données	30.
2.5.1. Démarche suivie	30.
2.5.2. Structure sémantique	31.
2.5.2.1. Définition	31.
2.5.2.2. Modèle de représentation de la structure d'information	32.
2.5.2.3. Représentation graphique	35.
2.5.2.4. Application à la gestion budgétaire provinciale	36.
2.5.2.4.1. Repérage des concepts : Analyse des questions	36.
2.5.2.4.2. Description du contenu du modèle	37.
2.5.2.4.2.1. Objets	37.
2.5.2.4.2.2. Relations sémanti- ques	44.
2.5.2.4.2.3. Quantificateurs des relations	46.
2.5.3. Structure d'accès logique	48.
2.5.3.1. Définition	48.
2.5.3.2. Modèle	49.
2.5.3.3. Représentation graphique	51.
2.5.3.4. Application à la gestion budgétaire provin- ciale	52.
2.5.3.4.1. Repérage des accès : questions des utilisateurs	52.
2.5.3.4.2. Contenu du modèle d'accès	53.
2.5.3.4.2.1. Accès séquentiels	53.
2.5.3.4.2.2. Accès sélectifs	55.
2.5.3.4.2.3. Relations d'accès ayant une contrainte de cardinalité (1,1)	58.
2.5.3.4.2.4. Listes	59.

2.5.4. Réalisation physique	64.
2.5.4.1. Définition de la structure physique	64.
2.5.4.2. Rôle	64.
2.5.4.3. Contenu	65.
2.5.4.4. Choix d'une solution	65.
2.5.4.4.1. critères de choix	65.
2.5.4.4.2. Solutions envisageables pour le problème posé	65.
2.5.4.4.3. Justification de la solution retenue	67.
2.5.4.5. Contenu de la solution	67.
2.5.4.5.1. Implémentation des types d'objet : Fichiers à créer	67.
2.5.4.5.2. Implémentation des relations d'accès	73.
2.5.4.5.2.1. Principe de base	73.
2.5.4.5.2.2. Accès séquentiels	74.
2.5.4.5.2.3. Accès ponctuels	74.
2.5.4.5.2.4. Listes simples	77.
2.5.4.5.2.5. Relations (1, 1)	78.
2.5.4.5.2.6. Chaînes	79.
2.5.4.5.2.7. Listes inversées	80.
<u>CHAPITRE III : Mise en oeuvre du système</u>	82.
3.1. Fonctions du système	82.
3.1.1. Chargement de la base de données	82.
3.1.2. Mise à jour de la B.D.	82.
3.1.3. Gestion des échanges avec les utilisateurs	83.
3.2. Construction de l'architecture du système	83.
3.2.1. Analyse des questions des utilisateurs	83.
3.2.2. Opérateurs nécessaires à l'utilisateur	85.
3.2.2.1. Opérateurs de description et de gestion physique des données	85.
3.2.2.2. Opérateurs de production de résultats	86.

3.2.2.3. Formats d'édition	88.
3.2.2.4. Paramètres à faire figurer dans une requête	98.
3.2.2.5. Fonctionnement du système d'interrogation	100.
3.2.2.5.1. Requête de l'utilisateur	100.
3.2.2.5.2. Format d'une requête	100.
3.2.2.6. Implémentation des requêtes	102.
3.2.2.6.1. Architecture software	102.
3.2.2.6.2. Principes de programmation utilisés	107.
3.2.2.6.3. Eléments du système software réalisés	109.
3.2.2.7. Avantages et limites de la solution	110.

CHAPITRE IV : Extensions du système : définition d'un langage orienté utilisateur

4.1. Objectifs et caractéristiques du langage	111.
4.2. Originalité du langage	112.
4.3. Spécifications du langage	113.
4.3.1. Introduction	113.
4.3.2. Notations formelles	113.
4.3.3. Principes de fonctionnement	114.
4.3.4. Structure générale d'une requête	114.
4.3.5. Formulation des requêtes : exemples	116.
4.3.6. Conclusion	117.

CONCLUSIONS

118.

ANNEXES

AN1.

Annexe 1 : Description des fichiers et contenu de quelques
 enregistrements

AN.2.

Annexe 2 : Quelques modules programmés

AN.17.

Annexe 3 : Résultats des tests : exemples

AN.38.

REFERENCES

INTRODUCTION

Le développement du contrôle de gestion, notamment par l'utilisation des techniques budgétaires et informatiques a conduit les entreprises à manipuler un nombre toujours croissant d'informations traduisant leur activité prévue et effective.

Les services informatiques mettent ainsi à la disposition des gestionnaires une masse importante d'informations. Ces derniers ne désirent pas nécessairement disposer en une seule fois de toutes les informations auxquelles ils peuvent accéder, mais préfèrent généralement choisir parmi un ensemble de données, celles qu'ils considèrent comme utiles à leurs préoccupations du moment.

L'objet de ce travail est de permettre aux gestionnaires et aux responsables du contrôle de gestion d'obtenir facilement les renseignements qu'ils souhaitent pour leur gestion ("gestion personnalisée").

Le système de gestion à réaliser doit donc leur permettre :

- soit de sélectionner rapidement un petit nombre d'informations;
- soit de sélectionner un grand nombre ou la totalité des informations auxquelles ils ont droit.

Ce mémoire comprend quatre chapitres.

Dans le premier chapitre, nous plaçons notre problème dans le contexte dans lequel il s'insère, à savoir : les budgets de la Province de Namur. L'examen des applications existantes nous permettra de mieux situer et de définir la portée exacte de ce travail.

Le deuxième chapitre fixera les limites du travail et développera, du point de vue de la conception, la solution informatique retenue : la définition d'une base de données budgétaires et l'utilisation des modules d'interrogation de cette base.

Le troisième chapitre concernera la résolution du problème (mise en place de la solution). Ce chapitre décrira en détail l'implémentation que nous avons réalisée.

Enfin, le quatrième chapitre sera consacré au développement envisageable du travail. Il s'agira de définir un langage simple orienté "utilisateur non-informaticien" qui pourrait servir d'interface entre le système et les gestionnaires.

L'implémentation du langage proposé ne sera pas abordée.

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE

Dans ce premier chapitre nous présentons le cadre dans lequel s'inscrit ce travail; trois points sont examinés :

- La structure du système de gestion des finances provinciales de Namur; il s'agit d'un schéma d'intégration qui montre et décrit brièvement les circuits d'informations dans ce système.
- Les applications existantes : il s'agit d'une description sommaire des applications informatiques réalisées dans le cadre du schéma d'intégration proposé.
- L'application à développer : dans ce troisième point, sans entrer dans les détails, nous donnons une première définition du travail à réaliser.

Une annexe technique à la fin du chapitre permet de familiariser le lecteur avec la terminologie utilisée.

1.1. Structure générale du système (voir graphe page suivante)

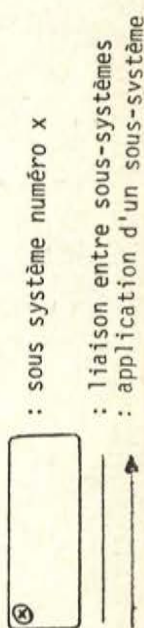
Nous présentons ci-après un schéma d'intégration du système de gestion des finances provinciales tel qu'il a été conçu dans [14].

L'ensemble du système proposé est découpé en neuf modules (sous-systèmes).

- Le budget fonctionnel et économique
- La "comptabilité budgétaire"
- La "comptabilité de gestion"
- Les droits constatés
- L'engagement des dépenses
- La gestion de la trésorerie
- La gestion des produits
- La gestion des fournisseurs
- La gestion des emprunts.

Nous passons brièvement en revue chacun des modules envisagés en mettant en évidence, si possible, les améliorations des traitements apportées par une solution informatisée.

2.



1.1.1. Elaboration et mise à jour du budget

Ce module a pour objet de faciliter la création, la mise à jour et la consultation du budget provincial. L'automatisation permettra particulièrement l'amélioration des traitements suivants :

- La possibilité de mesurer l'incidence de diverses options en matière de dépenses et recettes
- La réalisation et la tenue à jour du fichier budget provincial
- La consultation en direct des différents articles du budget compte tenu des besoins des utilisateurs
- La simplification de l'édition des documents.

1.1.2. Comptabilité budgétaire

Ce module est considéré comme le module central du système proposé. Il concerne l'exécution des dispositions légales ou réglementaires qui fixent la manière dont la comptabilité des provinces doit être tenue. Ce module facilitera la tenue de la comptabilité des engagements, la comptabilité des droits constatés, la confection du compte provincial par la globalisation des recettes et dépenses.

1.1.3. Automatisation de la gestion des dépenses et recettes : (comptabilité de gestion)

Il s'agit d'un module en liaison directe avec "la comptabilité budgétaire". Ce module facilitera l'examen des conditions internes de fonctionnement de la Province en fournissant aux responsables des différents services, des informations utiles pour les aider à prendre des décisions.

1.1.4. L'automatisation de certains droits constatés

On souhaite automatiser l'établissement du droit constaté pour les catégories suivantes :

- les prêts accordés par la Province : le traitement informatique permettrait la création d'un fichier des emprunteurs contenant les caractéristiques essentielles des prêts accordés par la province. Comme applications possibles, on peut citer la tenue des comptes des bénéficiaires de ces prêts, l'élaboration d'un échéancier mensuel reprenant le principal (dette) et les intérêts dus.

- Les subventions : ce sont des subventions de traitements (salaires) et de fonctionnement accordés par l'Etat.

Exemple : subvention relative au personnel enseignant subsidiable.

L'automatisation porterait sur le calcul du montant des subventions et le suivi du paiement par l'Etat.

- Les droits constatés liés aux activités provinciales : Ces droits sont liés aux activités provinciales. La province ou plus exactement certains établissements provinciaux (établissements des soins) offrent des prestations et services qui sont facturés à la clientèle, la facture constituant le droit.
- Les taxes : l'automatisation des taxes contrôlées et perçues par la Province a pour but de faciliter le contrôle de perception et d'accroître le rendement du système de taxation actuel. Dans le domaine des taxes, le rôle de l'automatisation serait principalement limité à l'enregistrement du droit, l'établissement du rôle par ordinateur étant généralement soit impossible (exemple : taxes sur les bals) soit peu efficient.

1.1.5. L'automatisation de l'engagement des dépenses

Ce module devra en particulier permettre la suppression de la double tenue des engagements par l'établissement d'un document de base unique pour l'ensemble des établissements et services provinciaux. En outre, le système facilitera par exemple, l'élaboration des prévisions de dépenses, la mise à jour des fichiers produits et fournisseurs, le contrôle de dépenses, etc ...

1.1.6. La gestion de la trésorerie

La trésorerie provinciale est constituée de la caisse, de comptes de chèques postaux, de comptes du crédit communal et des autorisations de crédit à court terme. L'automatisation de la gestion de la trésorerie poursuit un double objectif :

- Faciliter l'ajustement des recettes et dépenses
- Permettre l'établissement des échéanciers pour les remboursements des prêts, la perception des droits constatés et l'exécution des dépenses par le maintien d'une encaisse suffisante et un recours limité aux crédits à court terme.

1.1.7. La gestion des produits

Ce module peut être comparé à une gestion des stocks. Il permet par conséquent les traitements suivants :

- la tenue d'un inventaire permanent des produits utilisés par la Province
- la détection des points de commande
- la surveillance des délais de livraison
- l'analyse et l'évolution des consommations par produit et par service.

Ce module est en liaison directe avec le module "gestion des fournisseurs".

1.1.8. La gestion des fournisseurs

Par la création d'un fichier central de tous les fournisseurs de la Province, ce module doit permettre la simplification des traitements suivants :

- la passation des commandes aux fournisseurs et la tenue des comptes fournisseurs
- l'enregistrement des mouvements fournisseurs
- l'impression des documents de paiement aux fournisseurs.

1.1.9. La gestion des emprunts

La gestion des emprunts permet de déterminer en fonction des objectifs poursuivis, la capacité de financement, les coûts de l'argent, les investissements et travaux à réaliser.

L'automatisation de cette gestion devrait supprimer les traitements manuels et fastidieux suivants :

- l'évaluation chiffrée de l'incidence des emprunts sur les budgets
- l'incidence des emprunts sur les budgets futurs et sur la trésorerie
- l'établissement d'un échéancier en fonction de la durée, du taux d'emprunt et du mode de remboursement.

1.2. Applications existantes

Il s'agit des applications actuellement automatisées et développées à partir des propositions faites dans [5] et dont le schéma d'intégration a été présenté au paragraphe précédent.

Ces applications constituent une adaptation du système proposé aux impératifs et priorités fixés par la Province de Namur.

Le sous-système déjà informatisé s'intitule "ENGAGEMENTS" (voir schéma P. 7.). Une description détaillée du sous-système ne s'impose pas ici, nous limitons notre examen aux principales applications. Ces dernières peuvent être regroupées en trois phases (groupes d'applications) :

1.2.1. La comptabilité des engagements

Cette phase constitue le noyau du sous-système. Grâce au fichier des engagements elle permet l'enregistrement et le classement des mouvements d'engagements provisoires et définitifs suivant un ordre prédéterminé.

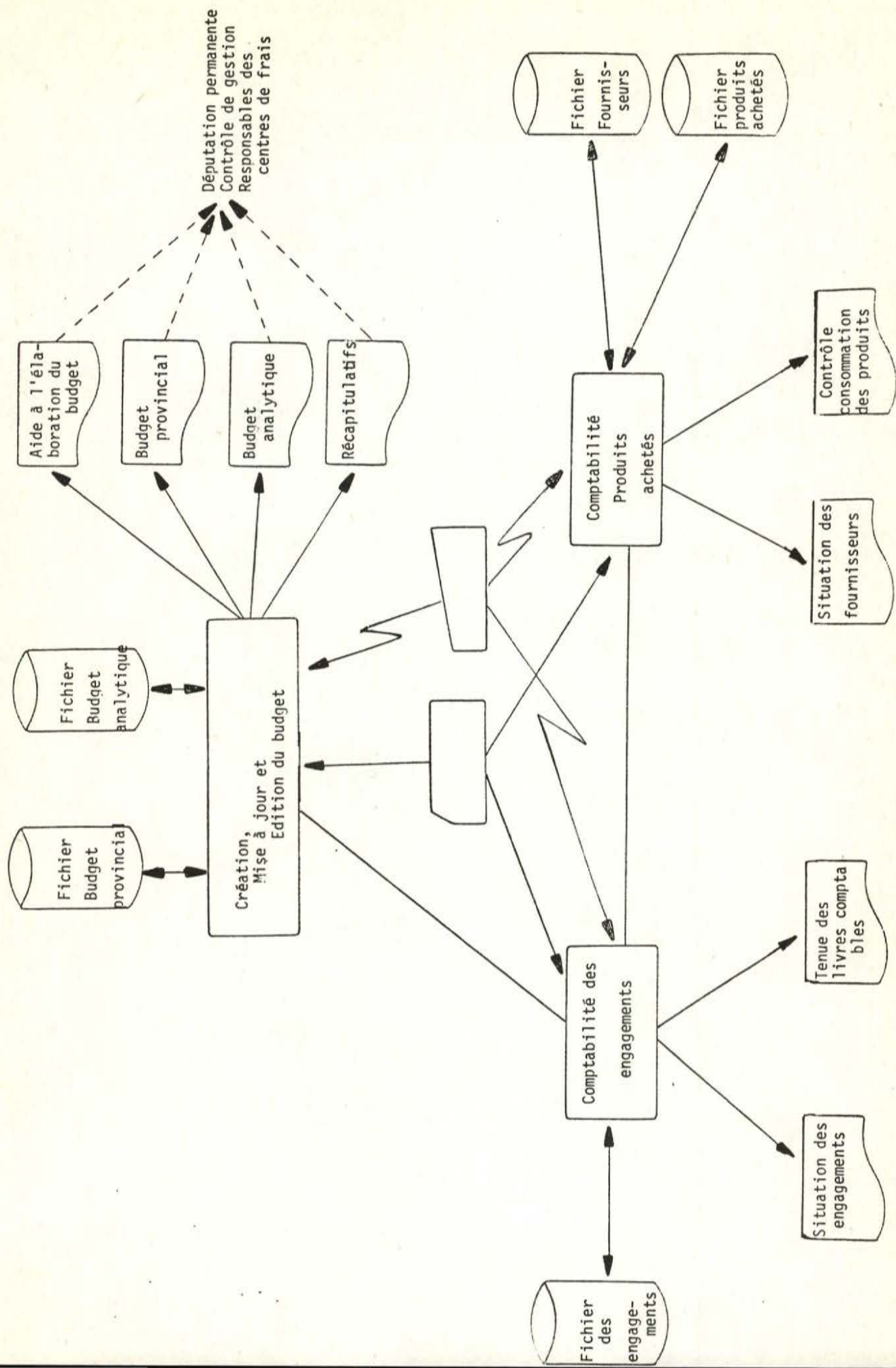
Le rapprochement du budget provincial et du budget analytique de la comptabilisation des engagements permet d'obtenir les différentes situations suivantes :

- situations des engagements provisoires et définitifs
- situations des crédits analytiques par service et section
- situation globales des crédits budgétaires.

1.2.2. La comptabilité des produits achetés

En liaison avec la comptabilité des engagements, cette phase permet d'obtenir le grand livre des fournisseurs et des états de contrôle de consommation des produits, par nature de charge et par service. Cette phase s'articule autour de deux fichiers : le fichier des fournisseurs

le fichier des produits achetés.



1.2.3. La gestion des budgets (voir concepts à l'annexe technique du chapitre p. 16.)

Cette phase s'articule autour de deux fichiers :

- le fichier du budget provincial
- le fichier du budget analytique.

Vu que notre travail consiste à développer les applications de cette phase, nous avons jugé utile de décrire de manière plus approfondie les traitements informatiques relatifs aux budgets. Les principaux traitements sont :

1.2.3.1. Aide à l'élaboration du budget (voir définition p. 16.)

Création du budget provincial

Le système informatique est actuellement utilisé comme aide à la décision lors de l'élaboration du budget.

Le principe peut se résumer comme suit : à partir du budget provincial (fichier) de l'année en cours mis à jour, on estime les besoins pour l'année suivante. Sur base de ces estimations, les responsables pourront prendre la décision de modifier, de supprimer ou d'ajouter des articles.

Après chaque réunion, les modifications apportées à l'image précédente seront introduites dans le système et celui-ci éditera une nouvelle image du budget pour l'année suivante.

Cet apport de l'informatique permet aux responsables provinciaux de mesurer l'incidence de diverses options de dépenses ou de recettes sur le budget provincial.

Création du budget analytique (voir définition p. 19.)

Pour qu'un article du budget analytique soit créé, il faut qu'il existe un crédit disponible dans le "solde non ventilé en comptabilité analytique d'exploitation" (1) de l'article père au budget provincial.

(1) solde non ventilé en comptabilité analytique : montant du crédit encore disponible d'un article du budget provincial ventilé en articles analytiques.

Le procédé actuel de création du budget analytique est le suivant :

- Après la réouverture officielle du budget provincial, le système exploite le fichier budget analytique avec les valeurs existantes de crédits du budget analytique.

Lorsque les crédits disponibles du budget provincial ne sont pas suffisamment approvisionnés pour couvrir les crédits analytiques correspondants, ces derniers sont automatiquement refusés par le système;

- Après les aménagements opérés par les responsables et les mises à jour nécessaires (effectuées), plusieurs états imprimés sont édités et comparés jusqu'à l'obtention d'un budget analytique définitif.

1.2.3.2. Mises à jour des budgets

Mises à jour du budget provincial [5]

- Création d'un article du budget provincial : c'est une opération classique de création. On crée l'article dans le fichier budget et le système devra toujours garder trace du montant (crédit) de l'article lors de sa création.
- Création d'un article par modification budgétaire : la même opération que la précédente mais ce deuxième mouvement n'intervient que par une modification budgétaire légale.
- Enregistrement d'une modification budgétaire : le crédit mis à jour d'un article est augmenté ou diminué à concurrence du montant de la modification budgétaire. La date de la modification budgétaire et le montant doivent être enregistrés.
- Enregistrement d'un transfert : l'opération se déroule en plusieurs phases :
 - tester si l'article "de réserve" (1) est suffisamment approvisionné, sans quoi le mouvement est rejeté;
 - soustraire le montant du transfert du crédit mis à jour de l'article "réserve";
 - ajouter le montant du transfert au crédit de l'article bénéficiaire du transfert;
 - garder le montant du transfert avec sa date de création.

(1) article de réserve : article du budget provincial servant à alimenter les postes du budget insuffisamment approvisionnés.

- Suppression d'un article du budget : ce traitement consiste à inactiver un article dans le budget provincial. C'est une suppression logique (l'article continue à exister physiquement dans le fichier). Cette inactivation empêche tout mouvement sur l'article concerné.

Mises à jour du budget analytique [5]

- Création d'un article : cette opération s'effectue en plusieurs phases :
 - tester si le disponible non engagé de l'article père est suffisant; si ce crédit est insuffisant, le mouvement est refusé par le système, sinon le système soustrait le montant de l'article analytique du disponible non ventilé de l'article père. Le montant de l'article lors de sa création doit toujours être gardé (pour faciliter le contrôle).
- Création d'un mouvement de transfert : un transfert ne peut être exécuté que si le disponible non ventilé de l'article père est suffisamment approvisionné; lorsque ce crédit est disponible, le système additionne le montant du transfert au crédit mis à jour de l'article analytique, ensuite, on soustrait le montant du transfert du disponible non ventilé en comptabilité analytique d'exploitation de l'article père.
- Suppression d'un article : c'est le transfert vers le disponible non ventilé en comptabilité analytique de l'article père réalisé à partir du disponible non engagé de l'article. Après ce transfert, l'article analytique est inactif.

1.2.3.3. Editions des budgets

L'élaboration du budget provincial passe par plusieurs phases :

- prévisions budgétaires des établissements et services provinciaux;
- pré-budget modifié par la Commission des Finances;
- pré-budget modifié par la Députation Permanente;
- pré-budget modifié par la Commission des Finances du Conseil Provincial;
- budget modifié par le Ministère de l'Intérieur.

A chacune de ces phases, plusieurs documents sont édités en plusieurs exemplaires. Une fois les fichiers budget constitués, les gestionnaires doivent pouvoir les consulter.

Nous examinons ci-après quelques états imprimés produits par le système informatique actuel.

Ces états, classés par type de budget, ont l'inconvénient de fournir à l'utilisateur toutes les informations disponibles pour lui; or, il se peut que ce dernier ne s'intéresse qu'à une quantité limitée de ces informations.

1.2.3.3.1. Le budget provincial oooooooooooooooooooo

Il est édité lors de chaque mise à jour et l'on distingue deux types d'imprimés : les récapitulatifs et l'ensemble du budget.

Etats imprimés (voir le format à la page 22)

Ce schéma ne représente qu'une page de listing. Il sera le même pour le budget ordinaire, extraordinaire et pour ordre sauf que pour un schéma représentant le budget pour ordre, les colonnes "obligatoire" et "facultatif" seront remplacées par une seule colonne intitulée "indicatif".

Les recettes et les dépenses ne seront pas mélangées sur un même listing.

Type de mouvement signifie : modifications budgétaires ou transferts.

Un total sera édité par code économique et par fonction pour les types de mouvement, les crédits obligatoires et facultatifs.

Caractéristiques de l'édition [5]

- volume : pour un exercice budgétaire, le nombre d'articles du fichier budget provincial est : ± 600 ;
- fréquence de mises à jour : quatre fois par an en principe, pour la phase de création (1), on effectue environ six mises à jour;
- délai de réponse : fourni par le système lors d'une demande d'édition :
 - 24 heures en période de création;
 - 48 heures pour les autres éditions.

(1) création du budget.

- éditions des récapitulatifs : des tableaux récapitulatifs faisant connaître les recettes et les dépenses pour une année, sont édités. Il existe trois types de tableaux récapitulatifs :

. édition d'un récapitulatif par fonction pour les exercices antérieurs (format p.23.)

Un total de crédits obligatoires et facultatifs est effectué par fonction suivant la nature d'article;

. édition d'un récapitulatif par fonction pour l'exercice propre (2) (format p.24.)

On voit que la présentation est différente de la précédente, il y a le code économique en plus et il faut effectuer le total pour toute l'année.

. édition d'un récapitulatif général par nature du budget (format p.25.)

Les recettes et les dépenses se trouveront sur un même tableau récapitulatif.

Les caractéristiques de ces 3 tableaux sont les mêmes que celles du budget provincial (volume et fréquence des mises à jour).

(2) exercice en cours.

1.2.3.3.2. Le budget analytique oooooooooooooooooooo

L'édition du budget analytique est la production par le système d'un document unique en multiples exemplaires; un exemplaire est remis à chaque service. [5]

Etat imprimé (format d'édition p.26)

- Le crédit budgétaire global est le total des crédits alloués à une section plus le solde non ventilé en comptabilité en analytique.
- Article du budget : le code de l'article père au budget provincial
- Numéro : c'est le numéro de transfert budgétaire.

Caractéristiques de l'édition [5]

- Volume : pour un exercice budgétaire, le nombre d'articles du fichier signalétique est d'environ 800 articles.
- Fréquence des mises à jour : en moyenne douze fois par an.

L'édition se fait à chaque mise à jour

- Délai de réponse : le système donne une réponse dans les 48 heures.

1.3. Application à développer

Le système informatique actuel, fournit aux gestionnaires provinciaux des états de gestion (imprimés) périodiques et prédéfinis (1).

D'un point de vue de gestion, il est souhaitable de fournir aux gestionnaires à leur demande, au moment opportun, des données à jour, centrées sur le problème qui présentement les préoccupe.

Sans entrer dans des détails pour l'instant, le problème à résoudre se pose en ces termes : on dispose d'une masse d'informations contenue dans le fichier du budget provincial et le fichier du budget analytique et l'on veut pouvoir interroger cet ensemble de données pour en tirer sans délai de réponse excessif, les renseignements souhaités par les gestionnaires provinciaux et les responsables de contrôle de gestion.

Notre travail restera limité à "LA GESTION DES BUDGETS" du sous-système Engagements (2).

Le chapitre 2 nous permettra de fournir des précisions quant à la portée du travail.

(1) voir formats d'édition p. 22 à 26.

(2) voir p. 8.

ANNEXE TECHNIQUE

1.1. Le budget provincial [3]

1.1.1. Nature du budget provincial

Le budget provincial est régi par l'arrêté royal portant règlement général sur le contrôle des engagements de dépenses et sur la comptabilité des provinces.

C'est donc un budget légal, contrairement au budget analytique qui découle d'une organisation interne de gestion, propre à la province de Namur.

Le fait que le budget provincial soit légal impose certaines contraintes d'organisation et de structure dont doit tenir compte l'informaticien.

1.1.2. Contenu du budget provincial

Le budget provincial comprend trois volets :

- le budget ordinaire : ce sont des prévisions en dépenses et en recettes de sommes nécessaires pour le fonctionnement de la Province.
- le budget extraordinaire : c'est le budget prévu pour les investissements de la Province.
- le budget pour ordre : c'est l'ensemble des prévisions d'opérations sur des fonds qui ont reçu une affectation particulière. Il comprend notamment les opérations effectuées pour compte de tiers ou de services étrangers à la Province.
(ex : le fonds des pensions).

Dans l'ensemble, on peut dire que le droit budgétaire applicable en matière de budget de l'Etat, l'est aussi en ce qui concerne le budget provincial. Un parallélisme assez complet existe dans l'élaboration, le vote, les corrections en cours d'exercice, l'exécution et le contrôle des budgets.

1.1.3. Elaboration du budget provincial

Le projet de budget provincial est établi par la Députation Permanente du Conseil Provincial. Il est dressé d'après les résultats du compte de l'année pénultième, les prévisions du budget de l'année en cours, les propositions dûment justifiées des établissements et services provinciaux ainsi que tous les éléments établissant les droits et les obligations de la province.

Ce projet est appuyé en outre de documents permettant d'établir le bien-fondé des crédits de recettes ou de dépenses et d'éclairer le Conseil Provincial et l'autorité de tutelle sur la situation financière de la Province.

On voit déjà apparaître ici l'importance de documents qui doivent être édités. Comme nous le verrons plus loin, cette importance existe à tous les autres niveaux de décision. Cette étape est assez importante parce que la valeur du budget, et son équilibre notamment, dépendent en partie de l'exactitude des prévisions faites.

1.1.4. Vote et approbation du budget provincial

Le Conseil Provincial, saisi de ce projet de budget, arrête les comptes de l'exercice écoulé et vote le budget.

La loi provinciale exige que les délibérations et les résolutions du Conseil Provincial arrêtant le budget soient transmises sans délai au Ministère de l'Intérieur pour être soumises à l'approbation du Roi avant d'être mises à exécution.

1.1.5. Correction des autorisations budgétaires

Pendant l'application du budget, la loi permet certaines corrections. Celles-ci sont d'autant plus nécessaires qu'en dehors même de toute erreur, des événements nouveaux peuvent modifier les prévisions budgétaires. Ces erreurs ou insuffisances doivent être surtout corrigées à l'égard des autorisations de dépenses, car elles pourraient empêcher la Province de fonctionner et de faire face à des dépenses nécessaires et urgentes.

On distingue deux catégories de corrections :

1.1.5.1. Les modifications budgétaires

Ce sont des mises à jour à entreprendre sur les articles (1) du budget provincial. Il s'agit des réductions ou des augmentations des crédits budgétaires déjà accordés aux services provinciaux.

Ces modifications (9 au maximum pour un article budgétaire) portent soit sur le nombre d'articles du budget, soit sur le contenu des articles.

(1) article est utilisé ici dans le sens de rubrique comptable.

1.1.5.2. Les transferts budgétaires

On appelle transfert l'utilisation d'un crédit budgétaire à une fin autre que celle à laquelle il avait été affecté lors du vote du budget [4].

Il existe à l'intérieur du budget provincial deux articles intitulés "crédit destiné à pallier l'insuffisance de crédits budgétaires pour des dépenses obligatoires". Ces articles spéciaux servent d'origine à ces mouvements de transferts. L'un sert de réserve aux articles du budget ordinaire, l'autre aux articles du budget extraordinaire.

Tant en ce qui concerne les modifications que les transferts, les résolutions du Conseil Provincial modifiant le budget sont établies d'après un modèle faisant connaître, pour chacun des budgets ordinaire et extraordinaire, outre les changements à apporter, la situation des prévisions du budget avant et après modification.

Ces résolutions sont transmises au Ministère de l'Intérieur pour approbation.

[3]

1.1.6. L'exécution du budget

Le budget provincial, une fois voté et approuvé, entre dans la phase d'exécution. Celle-ci est assurée par un ensemble de procédures administratives qui permettent d'effectuer les dépenses et les recettes autorisées par le budget.

Nous n'avons pas à analyser ces procédures dans leurs détails techniques, mais en résumé, on peut dire que l'exécution du budget ne s'effectue pas de la même manière pour les recettes que pour les dépenses.

1.1.6.1. Exécution des dépenses

On distingue quatre stades dans l'opération de dépenses :
l'engagement, l'ordonnancement, la liquidation et le paiement.
 Cette distinction repose sur plusieurs fondements :

- assurer la clarté et la précision des opérations de dépenses, en permettant d'en séparer nettement les diverses phases;
- permettre de déterminer le moment exact à partir duquel la Province est engagée;

- permettre d'établir une sorte de séparation des pouvoirs à l'intérieur des opérations de dépenses, en confiant leurs diverses phases à des autorités différentes :
 - *l'engagement* est le fait générateur de la dépense provinciale;
 - *la liquidation* est la reconnaissance de la réalité et de la légalité d'une dépense, de même que son imputation à charge du crédit budgétaire adéquat;
 - *l'ordonnancement* des dépenses constitue l'ordre de payer adressé par l'ordonnateur au comptable;
 - *le paiement* de la dépense par le comptable.

1.1.6.2. L'exécution des recettes

Il faut un titre légalement établi (facture ou déclaration de créance) pour opérer une recette.

Ces titres sont établis à l'occasion de prestations, fournitures ou travaux effectués par les établissements et services provinciaux pour compte de tiers ou d'autres services provinciaux.

Les recettes sont effectuées par l'intermédiaire d'agents comptables de l'Etat ou de receveurs spéciaux.

1.2. Le budget analytique [5]

1.2.1. Notion de budget analytique

Le budget analytique de la Province de Namur constitue une prévision de dépenses (ou recettes) sur un an :

- pour une nature de dépenses (ou recettes) données, celle-ci appartient à un service donné [5];
- ce budget n'est pas réglementé par une loi;
- il a été spécialement aménagé pour faciliter l'examen des conditions internes de fonctionnement de la Province et pour donner aux responsables provinciaux toutes les informations utiles pour les aider à prendre des décisions.

Il devrait [5] permettre notamment :

- l'analyse des charges et une observation de leur évolution, la comparaison des charges aux prévisions et l'analyse des écarts entre les charges réelles et les prévisions.

1.2.2. Le contenu du budget analytique

Le budget analytique est une ventilation du budget provincial ordinaire. (1)

En d'autres termes, l'alimentation du budget analytique est obtenue par les crédits inscrits au budget provincial. Aucun article analytique ne pourra être créé sans que le crédit disponible de l'article du budget provincial dont il est issu soit suffisamment approvisionné. Ce crédit disponible est appelé "solde non ventilé en comptabilité analytique".

Nous appellerons "article père", l'article du budget provincial dont un ou plusieurs articles analytiques sont issus.

1.2.3. Transferts affectant le budget analytique

Il arrive qu'en cours de gestion, des mouvements de transferts influencent le contenu du budget analytique. Ces transferts peuvent être de trois natures différentes et répondent aux besoins d'effectuer des "corrections" sur le budget analytique.

Le premier type de transfert s'effectue du crédit disponible de l'article du budget provincial vers un article du budget analytique (2).

-
- (1) Les budgets extraordinaire et pour ordre sont gérés par l'Administration Centrale de la Province; ils ne sont pas ventilés en budget analytique, celui-ci est un budget décentralisé.
 - (2) Le terme affectation conviendrait mieux à ce type de transfert.

Un transfert peut avoir lieu dans le sens inverse, c'est-à-dire un transfert du crédit d'un article du budget analytique vers son article père du budget provincial. Ce mouvement a pour effet d'augmenter le crédit disponible à l'article du budget provincial.

Enfin, un dernier type de transfert peut se réaliser entre deux articles du budget analytique possédant le même article père dans le budget provincial. Ce mouvement permet certains aménagements de gestion à l'intérieur d'un même service provincial.

1.3. Conclusion.

Le budget provincial relève du domaine des finances publiques, de la loi sur le contrôle général des engagements et de la comptabilité des provinces, matières vastes qui dépassent le cadre de cette étude.

Dans cette annexe, nous nous sommes efforcés de résumer les dispositions budgétaires qui nous paraissaient être les plus importantes pour notre travail.

Nous espérons que cette démarche facilitera la compréhension de la suite du travail, notamment la nature et la justification de plusieurs applications informatiques qui seront abordées.

PROVINCE DE NAMUR

BUDGET

BUDGET nature du budget - nature de l'article - EXERCICE 19XX

FONCTION :

CODE ECONOMIQUE :

ARTICLE	LIBELLE	CREDIT INITIAL	TYPE DE MOUVEMENT	CREDIT MIS A JOUR	
				OBLIGATOIRE	FACULTATIF

TOTAL CODE ECONOMIQUE :

TOTAL FONCTION :

RECAPITULATIF DES nature de l'article

EXERCICES ANTERIEURS

FONCTION	CREDITS OBLIGATOIRES	CREDITS FACULTATIFS	TOTAL

RECAPITULATIF DES nature de l'article

EXERCICE PROPRE

FONCTION	CODE ECONOMIQUE	CREDITS OBLIGATOIRES	CREDITS FACULTATIFS	TOTAL

TOTAL DES nature de l'article : _____
DE L'EXERCICE PROPRE

RECAPITULATIF GENERAL

DU

BUDGET nature du budget

	RECETTES	DEPENSES	SOLDE
EXERCICES ANTERIEURS	_____	_____	_____
EXERCICE PROPRE	_____	_____	_____
TOTAUX	_____	_____	_____

PROVINCE DE NAMUR

BUDGET ANALYTIQUE DES ETABLISSEMENTS PROVINCIAUX

BUDGET nature du budget - nature de l'article - EXERCICE 19XX

SERVICE XX : X(50)

ARTICLE DU BUDGET : X(II)

SECTION XX : X(40)

CREDIT BUDGETAIRE GLOBAL : 9(II)

NATURE DE CHARGE	CREDIT ANALYTIQUE INITIAL	NUMERO	TRANSFERTS	CREDIT ANALYTIQUE MIS A JOUR

TOTAL DE LA SECTION XX :

CREDIT ANALYTIQUE DU SERVICE XX :

SOLDE NON VENTILE EN COMPT. ANALYTIQUE :

CREDIT BUDGETAIRE GLOBAL :

CHAPITRE II : CONSTRUCTION DU SYSTÈME D'INFORMATION

Après avoir examiné dans le chapitre précédent le cadre dans lequel s'inscrit ce travail et l'application à développer, dans ce chapitre nous examinons succinctement les aspects suivants :

- une définition plus explicite du travail à réaliser
- les objectifs attendus du système à construire
- la solution envisagée, c'est-à-dire la construction d'une base de données et des modules d'interrogation des fichiers
- les limites du travail.

Nous exposons également dans ce chapitre la méthode utilisée pour la création de la base de donnée et la terminologie utilisée.

2.1. Redéfinition de la portée du travail

Le système informatique actuel atteint certes les objectifs qui lui étaient assignés, mais ces derniers ne sont pas suffisants pour satisfaire les besoins des utilisateurs pour les raisons suivantes :

- La forme des informations est inadaptée à chaque niveau de décision : les états imprimés produits par le système présentent des situations budgétaires globales qui ne tiennent pas compte de particularités de chaque service et de besoins précis des utilisateurs au moment où ils posent leurs questions.
- Le temps de réponse à une question de l'utilisateur est relativement long et est pratiquement le même quelle que soit la quantité d'information demandée. En effet, un utilisateur souhaitant connaître le crédit initial d'un seul article du budget provincial, doit attendre l'édition de tout le budget provincial car il n'existe pas de dialogue direct "ordinateur - gestionnaire".
- Les difficultés d'obtenir des informations de gestion pour les décisions (procédures) non programmées, étant donné que le système ne répond pas aux questions ponctuelles et particulières des différents gestionnaires. (voir échantillon des questions p.36.)

C'est pour remédier à toutes ces difficultés que nous proposons dans les pages qui suivent un système de gestion personnalisée, c'est-à-dire, dans notre contexte, un système qui permet de donner rapidement à tout gestionnaire des budgets de la Province les informations dont il a besoin pour prendre les décisions.

2.2. Objectifs à atteindre

Nous voudrions satisfaire aux objectifs suivants :

- simplifier la constitution des prévisions budgétaires par service en donnant la possibilité à chaque responsable d'un service provincial de suivre tant en quantité qu'en valeur, le rythme des modifications (réponses et recettes) du budget dont il a la charge.

- Permettre un fonctionnement en accès multiple : la Province étant divisée en plusieurs services et établissements correspondant à des affectations géographiques différentes, chaque service ou établissement travaille sur des informations nécessaires à ses travaux et différentes de celles d'autres secteurs. Cette décentralisation et dispersion géographique des tâches entraînent le besoin d'un système permettant à chacun d'avoir les seules informations qui lui paraissent utiles. D'où la nécessité de fournir aux utilisateurs la possibilité d'accéder simultanément aux fichiers.
- Permettre à tous les responsables de gestion de disposer des éléments d'information valides de façon à rendre compte, dans le détail et immédiatement des conditions de leur gestion. (Réduction des délais de traitement)
- Réaliser un système conversationnel d'aide à la décision que doit prendre le gestionnaire à travers un dialogue gestionnaire-machine.

Par système conversationnel, il faut entendre un système homme-machine composé d'un gestionnaire, de questions du gestionnaire et d'un outil qui comprend :

- des fichiers
- une série d'opérateurs simples

permettant un certain nombre de sélections, analyse ou transformations des données possibles.

- Mettre à jour les fichiers selon une fréquence quotidienne et obtenir par exemple au jour le jour, la situation des différents articles du budget.

2.3. Solution envisagée

Pour répondre aux différents besoins des utilisateurs la solution retenue comprend deux parties essentielles :

- la création d'une base de données budgétaires à partir des fichiers "budget provincial" et "budget analytique" actuels.
- l'écriture des modules d'interrogation qui permettront d'obtenir à la demande des renseignements sur les budgets.

Par rapport au système informatique actuel, priorité a été donnée à un objectif de souplesse.

Le travail portera d'abord sur la création d'une base de données budgétaires, ensuite nous décrirons le système d'interrogation et l'ensemble des programmes qui permettent d'obtenir la souplesse qui a constitué l'objectif principal de notre étude.

2.4. Les limites de l'étude

Il convient de préciser les limites de l'étude que nous allons effectuer.

Il est connu que l'étude, la conception, la réalisation des bases de données et leur utilisation sont conditionnées par deux grandes catégories d'impératifs :

- les impératifs liés aux contraintes d'organisation et de politique informatique (facteurs économiques, humains, politiques).
- les impératifs liés aux contraintes techniques propres à l'informatique, c'est-à-dire la possibilité d'offrir une solution informatique au problème posé.

Dans cette étude, les contraintes liées à l'organisation et aux facteurs économiques justifiant la mise en place d'une base de données pour l'application choisie ne seront pas examinées. Nous nous bornerons uniquement à proposer une solution informatique pour le problème posé.

2.5. Construction d'une base de données

2.5.1. Démarche suivie

La démarche suivie est basée sur une méthode TOPDOWN. Pour rappel, "Les méthodes TOP DOWN procèdent essentiellement par la spécification progressive des solutions d'automatisation et d'organisation à partir des objectifs mentionnés dans le plan directeur informatique. Chaque étape amène la prise en considération d'éléments qui développent (détaillent) ceux exprimés à l'étape précédente" [2].

Pour réaliser une base de données budgétaires, les étapes suivantes ont été suivies :

- spécification de la structure sémantique (schéma conceptuel)

- structure d'accès
- structure physique.

2.5.2. Structure Sémantique

2.5.2.1. Définition : *Représentation du Réel perçu*

Le réel perçu correspond à cette partie du réel, c'est-à-dire de l'organisation et de son environnement, qui est perçu par cette même organisation.

Son support linguistique est le langage naturel.

Le réel perçu est l'ensemble des modèles ou représentations qui aident à la conception, la structuration et le contrôle des objets du monde réel. [17]

L'information de chacun de ces modèles peut être décrite au moyen de trois concepts de base :

- les objets
- les relations entre ces différents objets
- les propriétés de ces objets.

Une structure de base de données ne pourra prétendre représenter un certain monde réel (celui des utilisateurs) que lorsque l'accord complet sera réalisé sur son contenu.

Notion de structure sémantique (schéma conceptuel)[8],[17]

Le schéma conceptuel est le résultat d'une phase d'analyse et de modélisation du système. Il correspond à une image aussi complète que possible des phénomènes d'organisation qu'il est intéressant de représenter par un système d'informations.

Ce niveau constitue une étape d'analyse du réel perçu qui est indépendante du système de gestion de base de données choisi pour l'implémentation.

Rôle de la structure sémantique

La structure sémantique favorise la communication entre utilisateurs et informaticiens. A cet égard, son rôle peut se résumer en trois points :

- la structure sémantique est le point d'accord entre analystes et utilisateurs sur la définition précise des besoins. L'incompréhension due aux différentes terminologies doit être levée à ce niveau.
- Cette structure est également le cahier des charges pour l'implémentation. Elle doit contenir tous les paramètres qui motiveront les choix de l'implémentateur.

- Enfin, elle est le point de référence dans l'organisation : étant donné qu'une base de données évolue, toutes les modifications doivent être répercutées sur la structure conceptuelle pour que celle-ci joue son rôle de constante de référence.

Contenu de la structure sémantique

Pour jouer les rôles qui lui sont assignés, la structure sémantique doit contenir : - la définition des informations du système et les relations qui les relient (structure d'information)

- les contraintes d'intégrité portant sur ces informations
- l'expression des besoins connus sur les informations décrites
- les règles d'évolution correspondant à l'ensemble des opérations qui modifient l'état de la base de données (elles décrivent l'interaction du système d'informations avec l'environnement).

2.5.2.2. Modèle de représentation de la structure d'information

Le modèle choisi repose sur les concepts suivants :

- objet, type d'objet
- propriétés (caractéristiques)
- relation
- contraintes d'intégrité
- graphe de structure.
- Un objet : un objet est ce qu'un individu ou un groupe voit comme un tout, ayant une existence propre. Un objet est caractérisé par un ensemble de propriétés quantitatives et qualitatives et un comportement permanent; le nombre de propriétés et la permanence sont fonction du point de vue choisi. [2]
- Type d'objet : c'est un ensemble d'objets caractérisé selon l'observateur par les mêmes types de propriétés. [2]
- occurrence (ou réalisation) : une occurrence est un élément d'un ensemble. [2]

L'ensemble des objets de la base de données est partitionné en deux sous-ensembles ; - l'objet racine

- les objets.

Une réalisation d'un objet est la formalisation d'un être significatif dont la sémantique est complexe, mais dont seuls certains renseignements nous intéressent dans le cadre des applications considérées [9]. Ces renseignements seront consignés dans le graphe du modèle sous l'appellation "propriétés" de l'objet (ou caractéristiques).

L'objet racine identifie le "domaine" (partie) du réel auquel on s'intéresse. La structure d'informations de ce "domaine" sera représentée à l'aide des autres objets, des relations entre objets et des contraintes d'intégrité portant sur ces "autres objets et sur les relations".

Il existera un et un seul objet racine dans tout graphe de structure. A cet objet sera associé une seule réalisation qui est la base de données elle-même.

Les relations binaires entre objets

Expliquons ce concept par un exemple concret. Si nous disposons de deux types d'objet : objet "PERSONNE" et objet "MAISON", nous pouvons traduire le fait que des personnes possèdent des maisons. Pour ce faire, nous déclarerons l'existence d'une relation binaire entre PERSONNE et MAISON. Cette relation nous pouvons l'appeler "POSSEDE". L'existence de cette relation se schématiserait par le symbolisme suivant :

PERSONNE possède MAISON ou possède (PERSONNE, MAISON).

Dans notre modèle, les relations ne porteront pas de noms. On conviendra également que la déclaration d'une relation entre A et B impliquera l'existence de la relation entre B et A.

Dans la suite, nous utiliserons le terme "relation sémantique" au lieu de relation binaire.

Les contraintes d'intégrité

Une contrainte d'intégrité est un prédicat qui s'applique à tout ou partie des données d'une structure et qui doit être vrai [8].

Le rôle des contraintes d'intégrité est double :

- elles servent en premier lieu à traduire sous une structure des propriétés du monde réel dont la structure n'est qu'une image. Ainsi par exemple, le fait

qu'une personne peut posséder zéro ou plusieurs maisons est une propriété du monde réel. Si dans une structure sémantique, on s'intéresse à la relation "possède" existant entre PERSONNE et MAISON, on pourra déclarer qu'à une personne doit appartenir au minimum zéro maison et au maximum un nombre indéterminé de maisons. Cette dernière déclaration est une contrainte d'intégrité.

- Les contraintes d'intégrité servent en second lieu au système de gestion de base de données pour les contrôles de cohérence de données : les valeurs de données qui ne vérifient pas les contraintes déclarées seront rejetées par le système.

Il existe plusieurs types de contraintes d'intégrité :

- contraintes sur un type de donnée (contraintes d'image, de cardinalité, ..., éléments connus et inexistants).
- contraintes sur les occurrences d'un type d'objet (contraintes de format, contraintes arithmétiques, contraintes sur tests).
- contraintes sur un type d'objet : ce sont des contraintes qui portent sur tout ou partie de l'occurrence d'un type d'objet
- contraintes sur les relations binaires : certains auteurs utilisent l'expression "connectivité".

La seule contrainte d'intégrité prise en charge explicitement par le modèle sémantique concerne la cardinalité d'une relation.

Les autres contraintes d'intégrité seront décrites sous forme de procédures et prises en charge soit au niveau de la base de données, soit au niveau des programmes d'application.

Examinons à présent les contraintes de cardinalité des relations sémantiques. Il s'agit de définir quatre paramètres quantificateurs qui peuvent être interprétés comme suit : les quantificateurs i, j, k, l de la relation R définie de A vers B imposent qu' à tout instant à une occurrence de A (origine) correspond au moins i , et au plus j occurrences de B (cible).

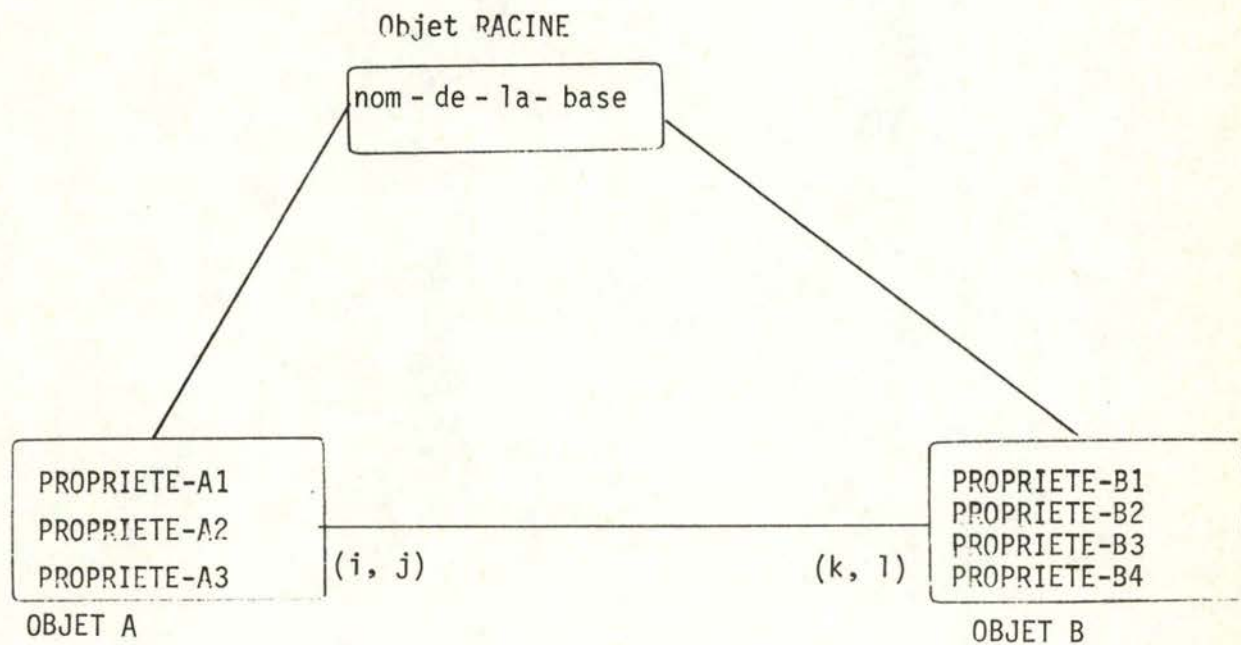
De même la relation de B vers A impose qu'à tout instant à une occurrence de B correspond au moins k, et au plus l réalisations de A.

2.5.2.3. Représentation graphique

Dans le prototype du système proposé, la base de données sera visualisée sous la forme d'un graphe dont les sommets (de forme rectangulaire) sont les objets et les arcs non orientés les relations sémantiques. (1) Ce graphe sémantique comprendra également les quantificateurs i, j, k, l.

Chaque rectangle représentant un type d'objet contiendra les noms des caractéristiques (les propriétés) associées à ce dernier.

Exemple de graphe sémantique.



(1) Ce formalisme est emprunté au cours [1]

2.5.2.4. Application à la gestion budgétaire provinciale

2.5.2.4.1. Repérage des concepts : Analyse des questions

Pour élaborer le schéma conceptuel, nous avons tenu compte des besoins des utilisateurs.

De différents contacts que nous avons eus, nous avons déduit un ensemble de questions que les utilisateurs souhaitent voir résolues par le système que nous créons.

Questions relatives au budget provincial

- connaissant un exercice budgétaire, éditer le budget provincial et le récapitulatif du budget par nature d'article;
- connaissant une nature de budget, éditer le budget et le récapitulatif du budget par nature d'article.
- étant donné une nature d'article, éditer le récapitulatif pour l'exercice donné;
- Pour une fonction déterminée, éditer le total des crédits;
- Connaissant un article du budget, éditer le crédit initial, le crédit mis à jour, les modifications budgétaires, les transferts suivis d'édition, le solde non ventilé;
- Réaliser une modification budgétaire et/ou un transfert pour un article donné.

Questions relatives au budget analytique

- connaissant un exercice budgétaire, quels sont les totaux de crédits pour une nature de charge donnée;
- Etant donné un service, éditer le total de crédits pour un exercice déterminé;
- Pour une nature de charges, quel est le total de crédits par service, par section.
- Editer les transferts d'un article analytique.

Analyse des questions

On peut constater que pour répondre à toutes ces questions, la démarche à suivre sera toujours la même :

- rechercher le ou les types d'objets qui satisfont à une condition donnée;
- sélectionner certaines informations sur ces objets;
- opérer éventuellement certains traitements élémentaires sur des informations pour obtenir de nouvelles informations ne figurant pas dans le système d'infor-

- mations : modifications budgétaires, transferts...);
- Fournir la réponse demandée par l'utilisateur dans un format adéquat.

Exemple : soit la question : "Etant donné un exercice budgétaire, éditer le budget et le récapitulatif du budget par nature du budget, par nature d'article";

Une réponse à cette question nécessite trois étapes :

- l'identification du type d'objet concerné qui doit être ici le budget provincial, distinct du budget analytique
- la sélection des éléments de ce budget par nature du budget et par nature d'article
- la "production" (édition) du budget sélectionné et du récapitulatif du budget.

On peut effectuer une même analyse pour toutes les questions présentées ci-dessus. Celles-ci ne représentent qu'un échantillon des questions possibles, nous ne pouvons donner à un moment donné une liste exhaustive de ces questions... Les informations demandées varient d'un service à l'autre et sont fonction du temps (périodicité de certaines transactions, intérêt naissant pour les nouvelles requêtes, changements imprévus de la réglementation de gestion).

De cette analyse des questions et suite à un examen approfondi des différentes applications actuelles, nous avons déduit un modèle sémantique que nous décrivons ci-après. Ce modèle, conformément aux besoins apparus, sera constitué de dix types d'objets.

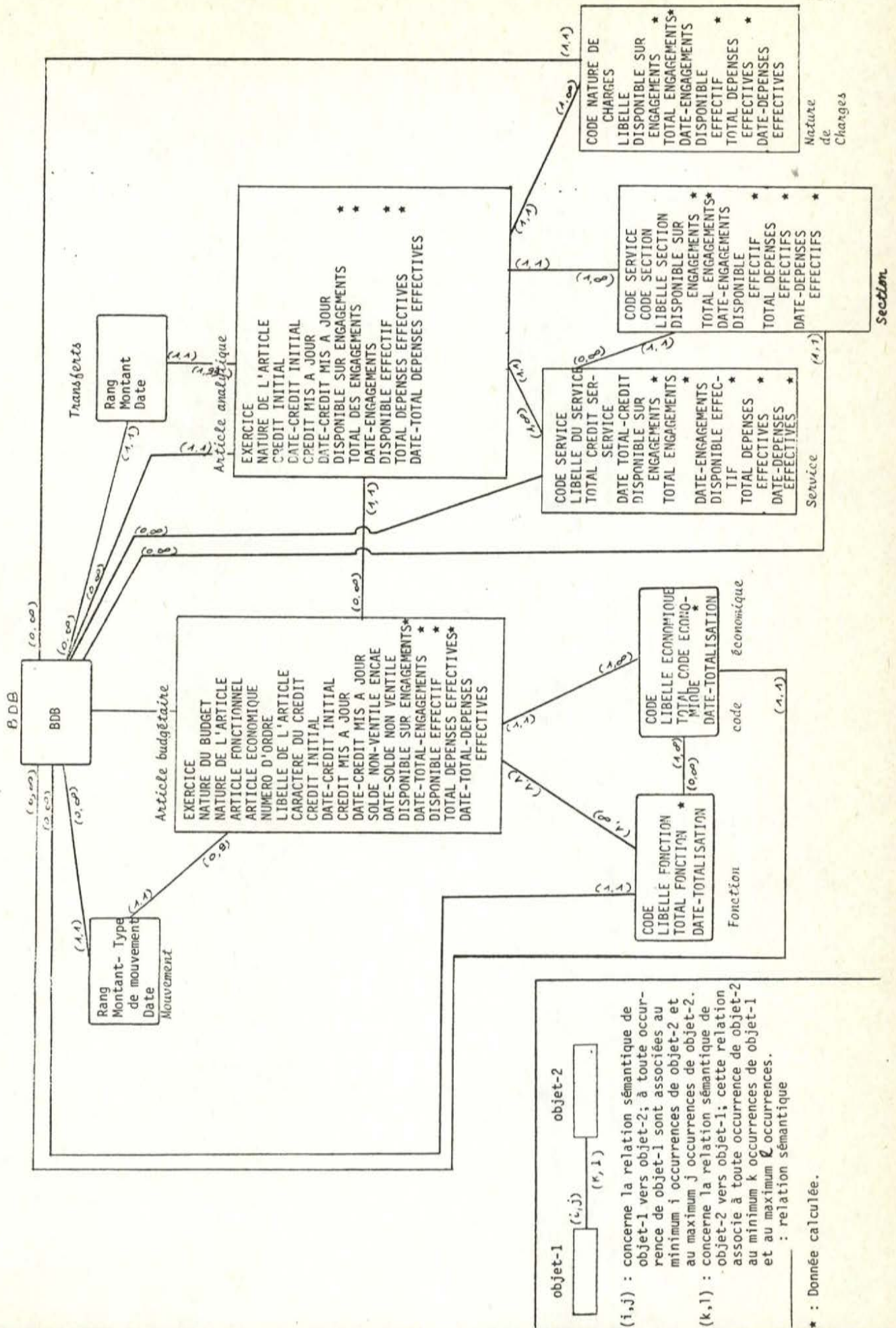
2.5.2.4.2. Description du contenu du modèle (voir graphe p.38)

2.5.2.4.2.1. *Les objets*

Nous faisons ci-après le relevé des types d'objets en mentionnant pour chacun leurs caractéristiques et décrivant brièvement les raisons qui nous ont conduit à les considérer comme objets plutôt que comme caractéristiques.

- L'objet racine : Base de données budgétaires (en abrégé BDB). L'objet racine est l'identification du problème de gestion considéré. A cet objet est associé une seule réalisation qui est la base de données elle-même.

BASE DE DONNEES BUDGETAIRES : STRUCTURE SEMANTIQUE



- Article budgétaire : La notion d'article budgétaire est une des sous-structures de base de la gestion provinciale. Cet objet représente une "rubrique comptable" (1) d'imputation. C'est un article du budget provincial dans le sens comptable du terme. La situation particulière de chaque article budgétaire et l'ensemble des articles budgétaires intéressent en permanence les gestionnaires provinciaux.

A un article budgétaire sont associés les propriétés suivantes :

- exercice : année civile à laquelle se rapporte le budget établi.
- nature du budget : code permettant de savoir si l'article du budget appartient au budget ordinaire, extraordinaire ou pour ordre.
- nature de l'article : chaque article budgétaire peut avoir deux natures : être une dépense ou constituer une recette.
- article fonctionnel : code permettant d'identifier un article du budget fonctionnel.
- article économique : code déterminant la nature de la dépense ou de la recette.
- numéro d'ordre : un numéro permettant de distinguer les articles budgétaires ayant un même code (article) fonctionnel et un même code (article) économique.
- caractère du crédit : code permettant de savoir si le crédit consenti est obligatoire ou facultatif.
- solde non ventilé en comptabilité analytique : la différence entre le crédit d'un article du budget provincial et la somme des crédits versés sur chacun des articles du budget analytique lui correspondant.

(1) Ce terme est plus indiqué lorsqu'il existe dans une organisation un plan comptable structuré.

- date solde non ventilé : date à laquelle est intervenue le dernier réajustement du solde.
- crédit budgétaire initial : montant attribué par le conseil provincial en début d'exercice pour faire face à un type de dépenses (ou de recettes) défini par l'article du budget.
- Date crédit - initial : date de création de l'article.
- crédit mis à jour : crédit prévu à un article du budget et mis à jour après une modification budgétaire.
- date crédit mis à jour : date à laquelle a eu lieu la dernière modification budgétaire ayant affecté l'article budgétaire.
- des données calculées (voir remarque à la fin du paragraphe).
- Article analytique : Ce type d'objet est associé au concept de poste du budget analytique. L'imputation à ce poste s'effectue toujours pour un service, une section et une nature de charges. En d'autres termes, à un article analytique sont toujours associés un service, une nature de charge et une section. Les articles analytiques ne sont qu'une ventilation du budget provincial (articles budgétaires); ils permettent d'examiner la manière dont le budget provincial a été réparti et consommé pour chaque service.

Pour un article budgétaire, nous distinguons les caractéristiques suivantes :

- crédit budgétaire analytique initial : partie d'un crédit budgétaire global affecté à une section et une nature de charge, à l'ouverture du budget.
- Date d'enregistrement du crédit initial : date de création de l'article.
- crédit budgétaire global mis à jour : partie du crédit budgétaire global mis à jour affecté à une section et une nature de charges et pouvant subir des modifications internes dans un même article budgétaire global.
- date crédit mis à jour : date, à laquelle a eu lieu la dernière modification.
- nature de l'article : code déterminant si l'article est une dépense ou une recette.
- des données calculées ,

- Fonction : Subdivision du budget provincial. Il s'agit en fait d'une rubrique comptable de regroupement. Les articles budgétaires appartiennent chacun à une fonction déterminée. Périodiquement les statistiques de la consommation des crédits par fonction sont établies. De façon régulière les gestionnaires peuvent s'informer sur la situation budgétaire pour une fonction ou pour toutes les fonctions.

Les caractéristiques associées à une fonction sont :

- un code (statistique) : identifiant d'une fonction.
- un libellé : nom attribué à une fonction dans les plans comptables des établissements provinciaux.
- des données calculées.
- Code économique : Subdivision du budget qui indique la nature de la dépense ou de la recette à laquelle appartient un article budgétaire. Comme la fonction, ce type d'objet est une rubrique de regroupement pour les articles budgétaires. La ventilation du budget provincial par codes économiques intéresse les gestionnaires provinciaux au plus haut niveau. Ceux-ci peuvent poser à ce sujet des questions ponctuelles ou des questions périodiques : connaître la situation des crédits mis à jour pour une ou plusieurs fonctions ou pour un ou plusieurs codes économiques à un instant précis, à une date donnée , etc ...

Les caractéristiques associées au type d'objet code économique sont :

- un code (statistique) : code identifiant chaque code économique .
- un libellé : nom du groupe économique auquel l'article appartient .
- des données calculées (voir plus loin).
- Mouvement : Ce type d'objet représente une opération de transfert ou de modification budgétaire réalisée sur un article budgétaire, opération étant à prendre dans le sens comptable. L'ensemble des occurrences de ce type d'objet constituent des données historiques très utiles aux gestionnaires.

Pour une bonne gestion en effet, le nombre de ces mouvements (transferts et modifications) doit être assez limité, car trop de mouvements signifient que le budget n'a pas été bien élaboré et nécessite donc beaucoup de réajustements.

On peut s'intéresser à une modification budgétaire relative à un article, à toutes les modifications budgétaires se rapportant à un article, à tous les transferts et modifications budgétaires ayant affecté le budget d'un exercice.

Pourquoi avoir distingué l'objet "Mouvement" de l'objet "Transferts" (voir objet "Transferts"). Cette distinction découle de la séparation du budget provincial et du budget analytique, les modifications budgétaires (mouvements) étant des opérations légales tandis que les transferts analytiques sont des aménagements de gestion effectués au niveau d'un service. (entre les sections d'un même service).

A un type d'objet "Mouvement" correspondent les caractéristiques suivantes :

- un rang : numéro d'ordre de la modification budgétaire, se rapportent à une réunion de la Députation Permanente ou du Conseil Provincial.
- une date : date à laquelle est intervenue la modification.
- un montant : la somme d'argent en plus ou en moins apportée au crédit budgétaire d'un article.
- un type de mouvement : selon qu'il s'agit d'une modification ou d'un transfert.
- Transfert : représente les transferts entre articles analytiques. Le regroupement de toutes les occurrences de ce type d'objet facilite l'examen de tous les transferts effectués sur le budget analytique.

Les caractéristiques de "Transferts sont :

- un numéro : numéro d'ordre du transfert budgétaire (distingue les transferts se rapportant à un même article analytique).
- un montant : la valeur en francs du crédit transféré.
- date : date à laquelle a eu lieu le transfert.
- Section : Une section est une unité opérationnelle homogène de dépenses. C'est au niveau de la section que se fait l'allocation d'un crédit (une section appartient toujours à un service). Il devient ainsi possible de suivre la gestion du budget pour chaque section ou pour l'ensemble des sections appartenant à un même service.

A une section sont associés :

- un code section comprenant 2 éléments :
 - le code du service auquel appartient la section.
 - un code indiquant le numéro d'ordre de la section dans le service; ce dernier code n'est pas unique pour une section déterminée.

- un nom de la section : c'est un libellé d'identification pour une section.
- des données calculées (voir plus loin).
- Service : un service est une unité de responsabilité regroupant des sections.
Pour un service donné, la situation budgétaire est égale à la somme des situations budgétaires des sections dépendant du service considéré. L'imputation budgétaire avons-nous dit se fait au niveau de la section, mais la globalisation se fait au niveau du service.

A un service les caractéristiques suivantes sont associées :

- un code du service : identifie un service. Il est unique pour chaque service.
- un nom du service : nom attribué à un service provincial dans les plans comptables de la Province
- des données calculées (voir plus loin)
- Nature de charge : Dénomination des natures de charge, reprises dans les plans comptables des établissements provinciaux.

Pour ce type d'objet, la nécessité pour les gestionnaires de connaître les crédits analytiques par nature de charge, nous a conduit à en faire un objet séparé de "Article Analytique".

- un code : code attribué à une nature de charges reprise dans les plans comptables analytiques des établissements provinciaux.
- un libellé : la dénomination attribuée à une nature de charges dans les plans comptables analytiques des établissements provinciaux.

Remarques :

1. Il n'existe pas de structure hiérarchisée entre Section, Nature de Charge d'une part et Fonction et Code Economique d'autre part.
2. Données calculées : Ce sont des caractéristiques dont les valeurs sont calculées à partir d'autres caractéristiques associées aux types d'objet Article Budgétaire, Article Analytique, Section, Service Nature de Charge, Fonction, Code Economique. Il s'agit des compteurs "Disponibles" qui permettent la comparaison des engagements à diverses périodes.

Parmi ces compteurs nous avons :

- le disponible sur engagement = crédit mis à jour - total engagement.
- le disponible effectif = Total engagé - Dépenses effectives .
- le total des dépenses effectives.
- le total des engagements.
- le total des crédits mis à jour pour une fonction .
- le total des crédits mis à jour pour un code économique .

Il existe d'autres compteurs, mais cette matière faisant partie de la comptabilité des engagements, problème qui dépasse le cadre de ce travail, nous nous contenterons d'en citer quelques uns à titre de commentaire :

- total des engagements provisoires .
- total des engagements définitifs .
- somme des engagements provisoires individuels en cours .
- disponible général sur crédit analytique .
- disponible sur engagement provisoire collectif, etc ...

2.5.2.4.2.2. *Les relations sémantiques* (voir graphe p.38)

Les relations sémantiques sont des relations de signification entre les différents types d'objet. Elles sont représentées par des arcs non orientés sur le graphe. Nous avons distingué deux types de relation sémantique :

- celles existant entre l'objet racine et tous les autres objets.
- celles existant entre les différents types d'objets.

Certains auteurs considèrent que pour le premier type de relation on ne peut guère parler de relations sémantiques mais plutôt de relation d'accès étant donné que par définition, l'objet racine identifie le "domaine" (partie) du réel auquel on s'intéresse.

D'autres auteurs par contre, affirment qu'il s'agit bien de relations sémantiques, puisqu'il ne peut y exister de relations d'accès sans relations sémantiques. En considérant ce second point de vue, les relations sémantiques suivantes ont été retenues.

Relations sémantiques entre l'objet racine (BDB) et les autres objets :

- BDB à Mouvement : Comme type de problème intéressant cette relation, c'est l'examen de tous les transferts et modifications ayant affecté le budget d'un exercice donné.
- BDB à Transferts : Cette relation est du même type que la précédente, elle permet l'édition d'une liste reprenant tous les transferts analytiques.
- BDB à Article Budgétaire : Permet de se renseigner sur tout le budget provincial
- BDB à Article Analytique : Concerne toutes les occurrences de l'objet Article Analytique.
- BDB à Fonction : représente la possibilité d'édition des totaux des crédits mis à jour des articles budgétaires pour toutes les fonctions. Ceci revient à faire une ventilation du budget provincial par fonction.
- BDB à Code Economique : permet la ventilation du budget provincial par code économique.
- BDB à Service : obtenir la situation budgétaire pour tous les services.
- BDB à Sections : permet d'obtenir des informations sur l'ensemble des sections, en ayant des détails pour chaque section.
- BDB à Nature de Charges : Cette relation permet de montrer, pour ne citer qu'un exemple, comment le budget analytique est réparti par nature de charges.

Autres relations sémantiques (voir graphe p.38)

- Article Budgétaire à Article Analytique : cette relation se justifie par l'existence d'un budget provincial et d'un budget analytique. Un article analytique en effet ne peut être créé si le crédit disponible dans l'article budgétaire "père" correspondant n'est pas disponible. L'intérêt de cette relation est la possibilité qu'elle offre de voir la répartition du budget provincial en budget analytique, étant donné qu'un article budgétaire peut être ventilé en un ou plusieurs articles analytiques.

- Article Analytique à Transferts : tout transfert d'un article budgétaire vers un article analytique donne lieu à un enregistrement comptable. Il en est de même pour les transferts entre occurrences d'articles analytiques. La relation a pour intérêt de faire voir les transferts relatifs à chaque article analytique.
- Article budgétaire à Mouvement : permet d'éditer par exemple les modifications concernant un article dont on connaît l'indicatif.
- Article budgétaire à Fonction : permet la globalisation des crédits par fonction.
- Article Budgétaire à Code Economique : permet la ventilation des crédits par code Economique.

Exemple : éditer le total des crédits par Code Economique .

- Article analytique à Section : permet de connaître le suivi de la consommation de crédits par section et/ou par service.
- Article analytique à Nature de charge : ventilation des crédits analytiques par nature de charge.

Exemple : connaissant un exercice budgétaire, quels sont les totaux de crédits d'une nature de charge dont on connaît l'indicatif.

- Service à Section : Permet le suivi de la consommation du crédit par service, l'allocation du crédit se faisant toujours au niveau de chaque section appartenant à ce service.

2.5.2.4.2.3. *Les quantificateurs des relations* (voir graphe p. 38.)

Les quantificateurs des relations expriment des contraintes d'intégrités dont la validité doit être vérifiée par le système lors des mises à jour. Ce sont quatre paramètres *i*, *j*, *k*, *l* assurant la cohérence de la base de données.

Les quantificateurs des relations du modèle proposé sont présentés sur le graphe à la page 38 .

Citons-en quelques exemples en examinant le graphe sémantique.

- A un article budgétaire peut correspondre au minimum zéro article analytiques et au maximum un nombre indéterminé d'articles analytiques.

- A un article budgétaire ne peut correspondre que zéro modification budgétaire au minimum et neuf au maximum.
- Le nombre de transferts par article analytique est 1 au minimum et nonante neuf au maximum.
- A un article analytique correspond un article budgétaire au minimum et un maximum.
- A une fonction ou à un code économique peuvent correspondre au minimum un article budgétaire et au maximum un nombre indéterminé d'articles budgétaires.

Les autres quantificateurs s'interprètent exactement de la même manière.

2.5.3. Structure d'accès logique

2.5.3.1. Définition

Une structure d'accès est une représentation de la structure sémantique, manipulable par un programme. A ce niveau, on s'intéresse non seulement à la déclaration d'existence d'informations, mais aussi à la façon dont on peut accéder à celles-ci. [17]

Rôle

Le rôle de la structure d'accès logique est de décrire les chemins d'accès aux différents types d'objet sans aucun souci d'implémentation.

Compte tenu du fait que tous les résultats attendus doivent pouvoir être extraits de cette structure, et que la plupart des informations sont utilisées par plusieurs applications, elle joue un rôle d'optimisation globale par rapport à l'ensemble des programmes. [8] Les seuls accès auxquels pourra faire appel le programmeur sont ceux décrits dans cette structure.

Contenu

Une structure d'accès est formée d'un ensemble de relations binaires; chacune d'elles donnera lieu à une réalisation physique.

Pour rappel, "les technologies de machines actuelles sont essentiellement binaires (en ce qui concerne les accès), c'est-à-dire que, étant données une valeur a et une fonction d'accès, on ne peut atteindre qu'une et une seule valeur b".[6]

On décrit également dans la structure d'accès la façon dont seront vérifiées les contraintes d'intégrités. Il s'agit de savoir si les outils proposés par les systèmes de gestion de base de données peuvent prendre en compte certaines contraintes ou s'il sera peut-être nécessaire d'écrire des procédures spéciales de vérification, ou en core si certaines contraintes ne pourront pas du tout être prises en compte.

Enfin, afin d'améliorer les performances d'accès, certaines recondances seront acceptées dans la structure d'accès, tout comme lorsque certaines données sont élaborées à partir d'autres données, ou devra choisir entre leur enregistrement ou leur calcul à chacun de leurs accès.

2.5.3.2. Modèle

- *Principaux concepts pour décrire une structure d'accès*

Nous allons décrire quelques concepts nécessaires à la compréhension de la structure d'accès que nous avons utilisée.

Du point de vue logique, pour accéder aux différentes informations le modèle sera constitué de deux types d'accès et de quantificateurs :

- l'accès sélectif
 - l'accès par itinéraire (chemin)
 - quantificateur d'une relation d'accès
- l'accès sélectif : se réalise par la sélection d'une occurrence (clé unique) ou de plusieurs occurrences d'un type d'objet à l'aide d'une clé ou identificateur externe.

clé unique [1] Une clé est dite unique si à chaque valeur de la clé correspond au plus une occurrence d'un type d'objet.

Exemple : le numéro de T.V.A. d'une firme : il n'existe pas deux firmes ayant le même numéro de T.V.A.

clé multiple [1] Une clé est dite multiple si à certaines valeurs de la clé peuvent correspondre plusieurs réalisations d'un objet.

C'est par exemple le cas d'une clé multiple "EXERCICE" pouvant donner accès à tous les articles comptables relatifs à un même exercice.

- l'accès par itinéraire [1] : Le concept d'une structure d'accès par itinéraire est plus clair à comprendre sur un exemple. (il s'agit de parcourir un chemin jusqu'à ce qu'on trouve l'information désirée). On construit un graphe dont chaque sommet est un type d'objet. Un arc orienté va du sommet A au sommet B si et seulement si l'enregistrement A permet d'accéder à l'enregistrement B. Les arcs sont de plus étiquetés de façon à indiquer le type de relation d'accès par itinéraire qu'ils représentent. (séquentiel, liste, ...)

accès séquentiel : l'accès séquentiel est un accès par itinéraire où pour chaque sommet du graphe le degré entrant et le degré sont tous égaux à 1. Ces degrés valent respectivement 0, 1 et 1, 0.

Fichier à structure de liste [1] : fichier séquentiel de type particulier dans lequel à partir d'un enregistrement logique, il est possible de pouvoir accéder à une suite d'autres enregistrements si cette situation se présente pour plusieurs enregistrements du fichier.

On appelle "master" d'une suite l'enregistrement à partir duquel on accède à la suite et "détails" les enregistrements constituant la suite.[1]
Du point de vue logique on distingue trois types de liste : listes simples, listes inversées, listes partiellement inversées.

Du point de vue physique, ces listes se définissent comme suit :

- une liste simple : est constituée en plaçant dans chaque article détail un pointeur vers l'article suivant, l'adresse du premier article de la suite étant placée dans le master.
- une chaîne : est obtenue en plaçant dans le dernier article d'une liste un pointeur vers le master. (circuit théorie de graphe).
- une liste inversée est constituée en plaçant dans le master un pointeur vers chacun des articles détails.
- les listes partiellement inversées sont obtenues en mélangeant les méthodes conduisant aux listes simples et inversées.

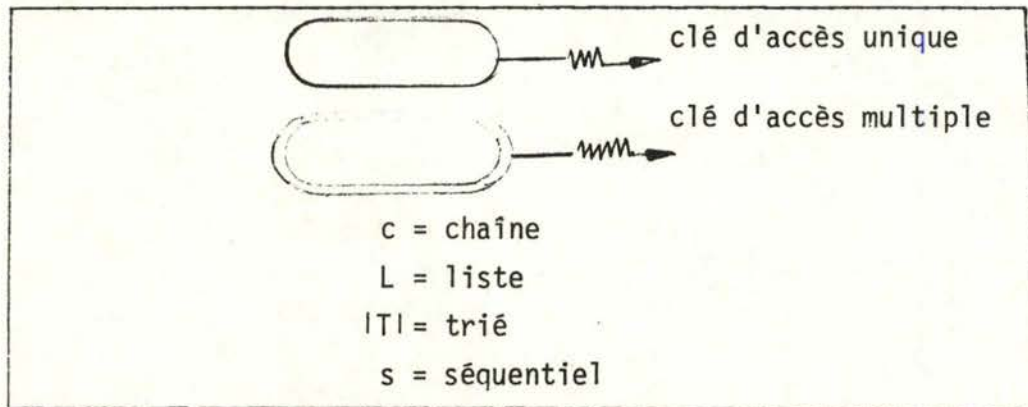
Quantificateurs d'une relation d'accès(1) : Les caractéristiques i, j, k, l d'une relation d'accès R définie de A vers B imposent qu'à tout instant, R donne accès, à partir de toute réalisation de A , à au moins i , et à au plus j réalisations de B ; R permet d'accéder à toute réalisation de B , à partir d'au moins k , et au plus l réalisations de A . [9]

- listes triées ou ordonnées : une liste est triée si l'ordre d'accès des articles détails n'est pas quelconque, c'est-à-dire dépend du contenu des articles eux-mêmes.

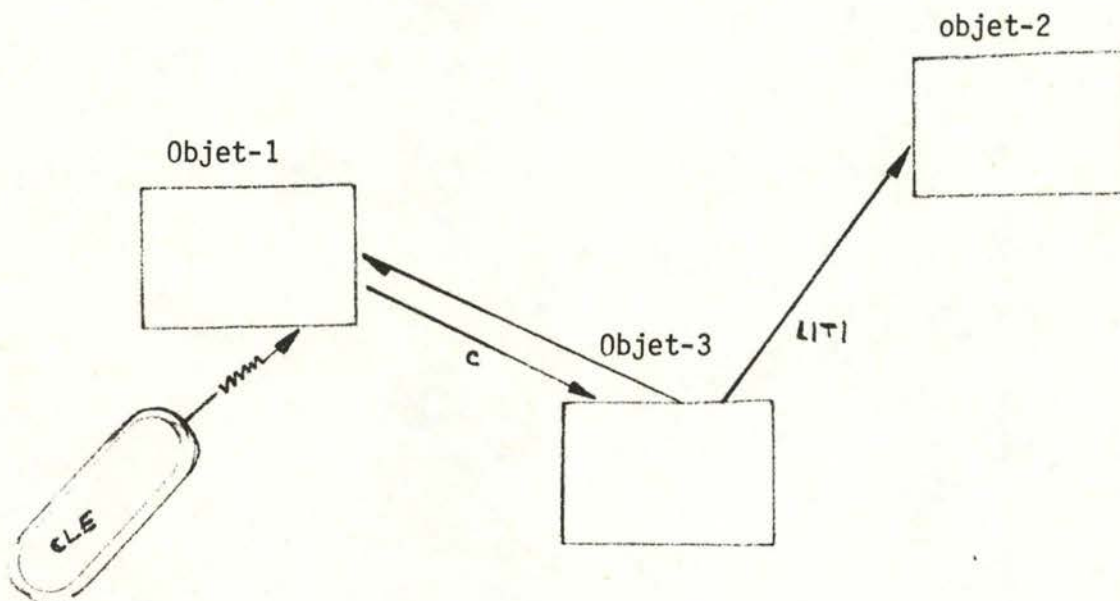
(1) Les valeurs des quantificateurs des relations d'accès sont les mêmes que celles des quantificateurs des relations sémantiques (§ 2.5.2.4.2.3.). Nous ne les reprendrons donc pas dans le graphe de la structure d'accès logique.

2.5.3.3. Représentation graphique

(1) La structure d'accès est visualisée sous la forme d'un graphe dont les objets sont représentés par les sommets du graphe (rectangle) et les arcs orientés indiquent les relations d'accès entre deux types d'objet. De plus par convention, les symboles suivants seront employés :



Un exemple de graphe d'accès :



(1) le formalisme utilisé s'inspire de celui utilisé par Monsieur Cherton dans le cours "Fichiers et Banques de données 2ème partie", donné à l'Institut d'Informatique aux Facultés Notre-Dame de la Paix à Namur.

2.5.3.4. Application à la gestion budgétaire provinciale

Le passage de la structure sémantique à la structure d'accès se réalise par la transformation de certaines relations sémantiques en relations d'accès compte tenu des applications envisagées (questions des utilisateurs). De plus, le modèle d'accès doit de manière générale permettre la localisation d'une ou plusieurs occurrences des différents types d'objet.

2.5.3.4.1. *Repérage des accès : questions des utilisateurs*

C'est l'analyse d'un échantillon des questions et la nature de différentes applications envisagées qui sont déterminantes dans la décision de privilégier tel chemin d'accès plutôt qu'un autre ou d'opter pour un accès ponctuel à un type d'objet au lieu d'utiliser un balayage séquentiel de toutes les occurrences du type d'objet considéré pour retrouver une occurrence particulière.

Examinons quelques questions :

- imprimer les articles budgétaires d'un exercice.
- éditer le budget provincial.
- imprimer les totaux des crédits accordés à un service.
- pour une nature de charge, imprimer les crédits analytiques mis à jour.
- éditer le budget analytique.
- imprimer les articles budgétaires ayant même fonction et même code économique.
- éditer le solde non ventilé en comptabilité analytique d'un article budgétaire.
- éditer tous les articles analytiques qui se rapportent à une section.
- imprimer les modifications budgétaires ayant influencé un exercice budgétaire.
- imprimer les transferts relatifs à un article du budget provincial.
- quel est le total des crédits accordé à une fonction.

En effectuant un examen des questions ci-dessus, on peut les classer en trois groupes :

- les questions ponctuelles : sont celles qui concernent une occurrence ou un nombre réduit d'occurrences d'un type d'objet.

Exemple : - éditer le solde non ventilé en comptabilité analytique d'un article budgétaire.

- Pour un exercice donné, éditer les articles budgétaires "dépenses".

A ce type de questions, nous associerons un accès sélectif.

- les questions relatives à une association entre types d'objets : ce sont des questions qui pour être résolues, nécessitent la mise en commun des données figurant dans deux ou plusieurs types d'objets.

Exemple : imprimer les articles budgétaires ayant même fonction et même code économique.

Ce type de questions peut être résolu au moyen des listes simples et inversées.

- les questions nécessitant un balayage de toutes les occurrences d'un type d'objet

Exemple : - édition du budget analytique
- édition du budget provincial

Pour résoudre ce type de questions, un balayage séquentiel de tout le "fichier" s'impose.

2.5.3.4.2. *Contenu du modèle d'accès (voir graphe p.54)*

Nous décrivons dans ce paragraphe, l'ensemble de données et les accès logiques permettant de cheminer ou de "naviguer" parmi elles.

Cette description sera effectuée par type d'accès :

- accès séquentiel
- accès sélectif - clé unique
- accès sélectif - clé multiple
- structure de liste.

2.5.3.4.2.1. Accès séquentiels

Relations de la racine vers les autres objets :

Ces relations d'accès sont rendues nécessaires lorsque comme c'est souvent le cas, on s'intéresse à toutes les occurrences d'un type d'objet. L'objet "racine" dans ce cas est relié aux autres types d'objet au moyen d'accès par itinéraire (séquentiel). Ainsi se justifient les relations d'accès suivantes :

- BDB vers article budgétaire : cette relation permet d'accéder séquentiellement à toutes les occurrences de l'objet "Article Budgétaires". Un exemple : édition de tous les articles budgétaires relatifs à un exercice.

- BDB → Article Analytique : la relation est notamment utilisée lorsqu'il faut éditer le budget analytique, on est obligé de parcourir séquentiellement toutes les occurrences de l'objet "Article Analytique".
- BDB → Fonction : Une question du genre "éditer les totaux de crédits par fonction" nécessite un accès séquentiel à toutes les occurrences de l'objet "Fonction". Chaque fonction possède une caractéristique dénommée "le total de fonction" (donnée calculée).
- BDB → Code Economique : la relation sera utilisée pour obtenir la ventilation des crédits par code économique. Ce type de problème nécessite le parcours de toutes les occurrences du type d'objet Economique.
- BDB → Service : permet de connaître à une date donnée, la situation des crédits budgétaires pour tous les services.
- BDB → Section : permet l'examen des données calculées pour toutes les sections.
- BDB → Nature de Charge : permet d'obtenir la ventilation des crédits analytiques par nature de charges (voir données calculées).
- BDB → Cette relation permettra d'obtenir tous les transferts ou toutes les modifications budgétaires pour un exercice donné, le suivi de ces mouvements permet de vérifier l'état de la gestion, d'où la nécessité de balayer séquentiellement toutes les occurrences du type d'objet Mouvement ou du type d'objet Transferts.

En conclusion, l'objet racine est origine d'un certain nombre de relations d'accès ayant pour cible les autres objets de la base. Ces relations ont pour but de permettre l'accès séquentiel à toutes les occurrences de chacun des types d'objets reliés à la racine. Ce type d'accès permet également de consulter "sélectivement" les types d'objet connectés indirectement à l'objet racine.

2.5.3.4.2.2. Accès sélectifs

Beaucoup d'applications que nous avons à examiner nécessitent l'accès à une seule occurrence d'un type d'objet ou à un nombre limité d'occurrences de ce type d'objet.

Exemple : imprimer le crédit initial d'un article budgétaire donné, afficher le disponible non engagé pour une section déterminée, imprimer les articles analytiques relatifs à un exercice considéré.

Vue que la nombre d'occurrences possibles pour un type d'objet est assez élevé (800 pour les objets article budgétaire et article analytique) et vu que le système que nous proposons doit pouvoir répondre à l'utilisateur avec un maximum d'efficacité et de rapidité, il devient plus efficient d'avoir une structure permettant d'accéder rapidement aux informations désirées.

Examinons à présent les différents accès sélectifs proposés :

1) Accès avec une clé unique

- accès à article budgétaire : les questions ponctuelles relatives à l'objet article budgétaire peuvent concerner une seule occurrence de l'objet.

Pour résoudre ce problème, il faut attribuer à chaque occurrence de l'objet un identifiant unique qui permet de faire la distinction entre une occurrence et toutes les autres; cet identifiant est la clé d'accès à l'occurrence.

- accès à article analytique : chaque article analytique est identifié par un code comprenant l'exercice, la nature de l'article, le code service, le code section et le code nature de charges. On ordonne les articles analytiques par ordre croissant d'indicatifs. Ce moyen d'accès sera utilisé pour des questions concernant un seul article analytique, l'accès se faisant au moyen d'une valeur de clé (l'indicatif de l'article analytique).
- accès à une seule occurrence de Transfert ou de Mouvement : Cet accès pourra se faire au moyen d'une clé comprenant l'indicatif de l'article (objet de transfert) et le rang de la modification. Cette clé doit être unique.
- accès à Fonction ou à Code Economique : Pour les recherches ponctuelles, une clé d'accès sera utilisée; cette clé sera soit l'identifiant de la fonction pour une occurrence de Fonction soit l'indicateur de Code Economique pour un Code Economique. Toutes les occurrences étant triées par valeur ascendante de l'identifiant, les recherches seront par conséquent simplifiées.

- accès à Section : Cet accès sera utilisé pour répondre aux questions ponctuelles du genre : quel est le crédit global ou le crédit disponible pour une section donnée. Chaque section étant identifiée par un code (code service, code section), on trie toutes les occurrences de l'objet Section par ordre croissant du code, ainsi on peut retrouver facilement n'importe quelle section et toutes les sections appartenant au même service (ces sections ont même code service et se suivent forcément).
- accès à Nature de charges : idem que l'accès ci-dessus, une nature de charge étant identifiée par un code, on ordonne les occurrences de l'objet Nature de charges par ordre croissant du code de manière à retrouver facilement le code de la nature de charges cherchée.

Exemple : Pour une nature de charges donnée , éditer le total du crédit mis à jour, le crédit engagé, le crédit initial.

- accès à Service : Cet accès sera utile pour tous les accès relatifs à une occurrence de l'objet Service. Chaque Service étant identifié par un code, les occurrences seront ordonnées par numéro de code croissant.

2) Accès avec une clé multiple

- accès à Article Budgétaire par :
 - Exercice
 - Exercice, Nature du budget
 - Exercice, Nature budget, Nature article

Cet accès doit permettre l'obtention d'un certain nombre d'occurrences constituant un sous-ensemble de l'ensemble des occurrences d'Article Budgétaire.

Il sera dès lors utile d'ordonner (trier) les articles budgétaires par indicatif et de prévoir dans l'indicatif l'exercice, la nature du budget et la nature de l'article, de manière à faciliter les accès. Les occurrences de l'objet étant triées par indicatif, les occurrences accessibles par une même clé multiple seront rapprochées les unes des autres.

- accès à Article Analytique par :
 - Exercice
 - Exercice, Nature de l'Article

Comme pour les articles budgétaires, la possibilité d'accéder aux articles analytiques par une clé multiple a également été prévue. Cette clé peut correspondre soit à un exercice, soit à un exercice et une nature de l'article.

Cette solution a pour avantage de permettre les consultations sur un sous-ensemble de l'ensemble des occurrences d'un objet.

Exemple : - éditer tous les articles analytiques relatifs à un exercice
- imprimer les articles analytiques "dépenses" d'un exercice donné.

- accès à Mouvement ou à Transfert : par Exercice

L'intérêt de cet accès est d'avoir la possibilité d'accéder aux modifications ou transfert de tout un exercice budgétaire.

2.5.3.4.2.3. Relations d'accès ayant une contrainte de cardinalité (1, 1)

- Article Budgétaire (1, 1) → Fonction : A un Article Budgétaire correspond au minimum une fonction et au maximum une. Pour mettre à jour les données calculées figurant dans Fonction, ou connaître le libellé de la fonction dont un article budgétaire dépend, il faut disposer d'un moyen d'accès d'article budgétaire à fonction.
- Article Budgétaire (1, 1) → Code Economique : cette relation se justifie de la même manière que la précédente; il faut pouvoir à partir d'un article budgétaire accéder à l'occurrence de l'objet code économique lui correspondant.

Exemple : accroissement du total de crédits d'un code économique par la création d'un nouvel article budgétaire se rapportant à ce code économique.

- Mouvement (1, 1) → Article Budgétaire : l'utilité de cette relation est de permettre l'édition des caractéristiques de l'article budgétaire "objet" de la modification considérée. Etant donné qu'à une modification ne correspond qu'un seul article budgétaire, il suffirait de connaître l'indicatif de l'article budgétaire considéré.
- Transfert (1, 1) → Article Analytique : idem que la relation précédente. Si les articles analytiques sont ordonnés par valeur de l'indicatif d'articles, il suffit de connaître la valeur d'un indicatif qui correspond à la valeur de l'indicatif de l'article analytique "objet" du transfert.

Article Analytique (1, 1) → Section

↳ Nature de Charge

A un article analytique correspond toujours un service, une nature de charge et une section. La relation d'accès article analytique à service est inutile, car une section est toujours identifiée par un code service et un code de section. Le code section n'est qu'un numéro d'ordre qui peut être commun à plusieurs sections.

Les 2 relations schématisées ci-dessus ont pour but de faciliter les mises à jour des données calculées relatives à nature de charge ou à section. Elles permettent également de connaître les autres caractéristiques des objets "section" et "nature de charge" souvent nécessaires pour l'édition du budget analytique. Pour accéder à nature de charge ou à section, il suffirait de connaître les identifiants des occurrences d'objets souhaitées.

- Section (1, 1) → Service : cette relation permet d'obtenir les renseignements budgétaires relatifs à un service auquel appartient une section.

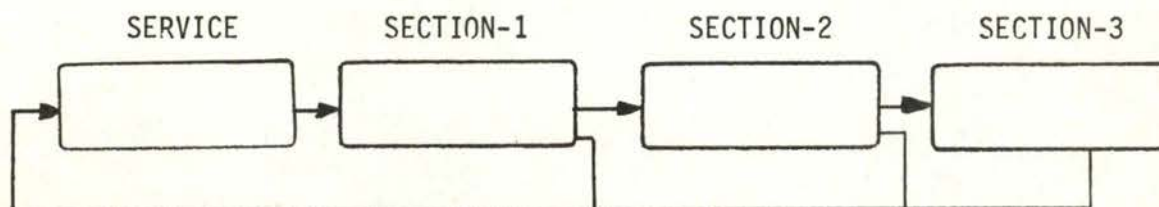
Exemple : connaître le crédit global d'un service pour en déduire le pourcentage du crédit accordé à la section qu'on connaît.

2.5.3.4.2.4. Listesa) Accès de service à section

Il existe un nombre limité de sections par service. Ce nombre ne dépasse pas trente pour un service donné.

Les questions posées par les utilisateurs concernent en général toutes les sections d'un service.

Exemple : connaître le total de crédits par service. (Ce total est la somme des crédits de toutes les sections). Il est donc important de parvenir à accéder à toutes les sections à partir du service dont elles dépendent. La solution que nous préconisons est de constituer une chaîne schématisée comme suit :



Ce schéma nous montre qu'à partir du service, on accède à la première section; celle-ci donnant accès à la deuxième, cette dernière donnant accès à la troisième, qui est la dernière section pour le service considéré. De plus, on remarquera qu'il est possible d'accéder à SERVICE à partir de n'importe quelle section. Cette possibilité permettra de calculer la part du crédit alloué à une section par rapport au total du service.

b) Listes simples

- article analytique à transfert ou article budgétaire à mouvement

Ces deux relations d'accès sont de même nature. Elles seront utiles pour les recherches des modifications et transferts propres à un article budgétaire ou un article analytique. Les mouvements et les transferts sont identifiés par un code qui est en fait un indicateur, c'est-à-dire la clé d'accès. Cet identifiant est composé de l'indicatif budgétaire (ou analytique) et du numéro qui différencie les modifications appartenant à un même article.

Les occurrences de "TRANSFERTS" et de "MOUVEMENT" sont ordonnés de manière ascendante par valeur de l'indicatif; ceci rapproche les transferts et les modifications se rapportant à un même article et constitue une structure de liste car les numéros (rangs) sont ordonnés par ordre croissant, la première modification portant toujours le numéro 1, on peut ainsi accéder aux autres à partir de la première.

Remarque : Cet accès peut en fait être résolu au moyen d'une clé multiple constituée de l'indicatif de l'article budgétaire ou analytique dont on recherche les transferts ou les modifications.

- article budgétaire à article analytique : l'intérêt de cette relation est de permettre l'observation de la répartition du budget provincial en budget analytique; on sait ainsi retrouver les articles analytiques fils d'un même article budgétaire père.

Une méthode pour résoudre ce problème est de constituer une liste pour chaque article budgétaire (le master) et les articles analytiques (détails). De cette façon, en connaissant l'article budgétaire père, on sait retrouver ses articles fils.

c) Listes inversées

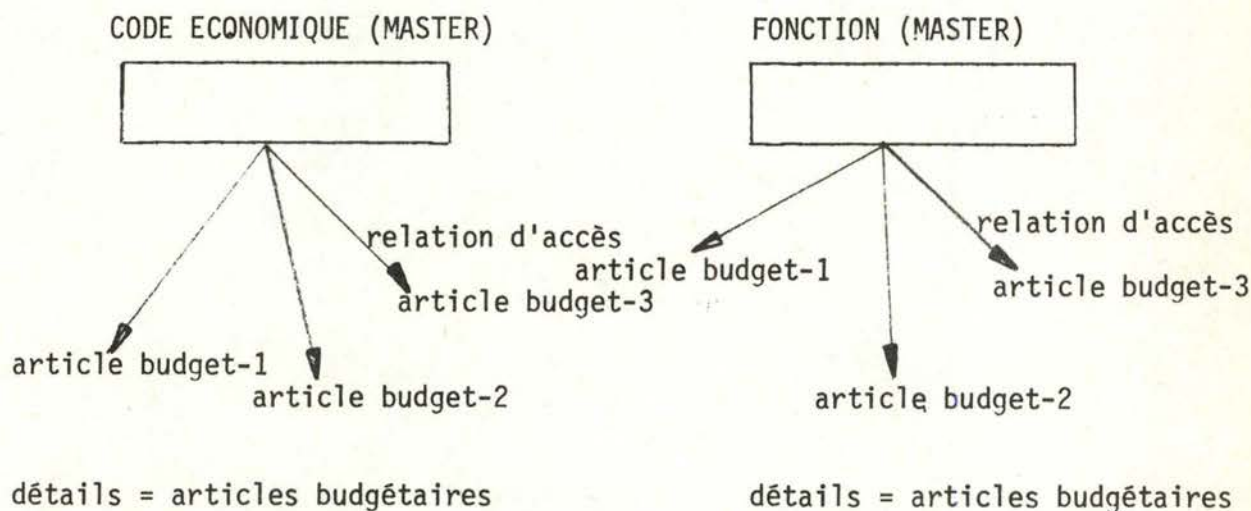
- | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------------|
| - Code Economique | <u>liste inversée</u> | → Article Budgétaire |
| - Fonction | <u>liste inversée</u> | → Article Budgétaire |

L'intérêt recherché pour ces 2 relations est de pouvoir obtenir soit un article budgétaire soit tous les articles budgétaires subordonnés à un code économique ou à une fonction. Ce genre de problème se pose souvent lors des ventilations du budget provincial par code économique ou par fonction. Il faut en effet retrouver les articles budgétaires et sommer les crédits pour chaque fonction ou pour chaque code économique.

Nous proposons une structure de liste inversée qui a deux avantages considérables : elle permet de retrouver tous les articles budgétaires (détails) à partir d'une fonction ou d'un code économique (master) et d'accéder à n'importe quel article détail.

De plus, pour les questions dont la réponse nécessite le croisement des articles communs, il suffit de réaliser l'intersection des deux listes.

On accède aux deux listes par leurs masters et on essaye de retrouver les articles budgétaires qui sont communs à une fonction et un code économique donnés. Examinons- le sur un schéma :



Les schémas ci-dessus montrent la possibilité d'obtenir les articles budgétaires communs à Fonction et Code Economique

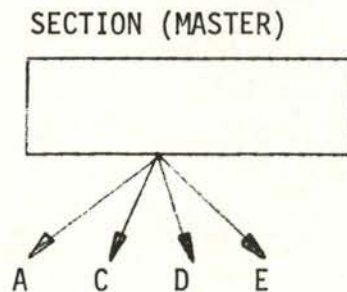
Section → Article Analytique

Nature de Charges → Article Analytique

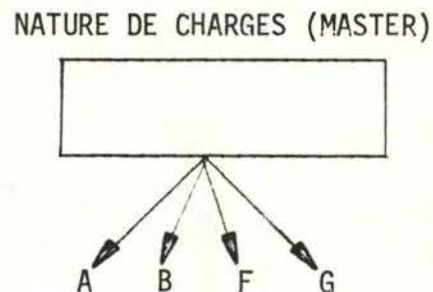
Nous proposons encore ici deux listes inversées, chaque liste permettant d'atteindre un ou tous les articles analytiques requis.

Etant donné une section, il devient possible de calculer le total de crédits pour cette section; il en est de même pour une nature de charges.

Enfin, l'intersection de ces deux listes inversées facilite l'obtention d'un article analytique commun à une nature de charge et une section. Examinons ce dernier point sur un schéma :



Articles détails (analytiques)



Articles détails (analytiques)

On remarque que l'article détail A est commun à SECTION et à NATURE DE CHARGES.

Remarques : Les relations sémantiques Fonction à Code Economique et Service à Article Analytique ont été représentées dans le graphe mais ne seront pas transformées sous forme de relations d'accès. En effet, ce qui intéresse les gestionnaires (pour la relation Fonction à Code Economique) n'est pas de savoir quels sont les codes économiques qui correspondent à telle fonction ou quelles sont les fonctions qui correspondent à tels codes économiques mais ils sont intéressés par les articles budgétaires qui sont communs aux deux. Les relations Fonction à Article Budgétaire et Code Economique à Article Budgétaire suffisent pour résoudre ce type de problème (un croisement de deux listes).

Quant à la relation Service à Article Analytique, elle ne nous intéressera pas en tant que relation d'accès car l'affectation des crédits (comme il a été dit plus haut) se fait au niveau d'une section.

Une section est identifiée par son numéro d'ordre dans le service et un code du service; le numéro d'ordre n'est pas unique et peut donc se répéter pour plusieurs sections des services différents.

Pour distinguer les sections appartenant à des services différents mais ayant un même numéro d'ordre, il a fallu ajouter un code service qui varie d'un service à l'autre.

2.5.4. Réalisation physique

2.5.4.1. Définition de la structure physique

La structure physique est l'implémentation dans un système informatique de données décrites au stade précédent [8] (structure d'accès).

2.5.4.2. Rôle

La mémoire physique est découpée en unités dites "pages physiques" ou "pages". Les données de la structure logique d'accès ont un découpage qui ne correspond pas au découpage physique. Il faut dès lors trouver un moyen de faire correspondre à chaque élément de la structure d'accès logique une place physique où se trouve cet élément. C'est le rôle de la structure physique. Cette dernière ne s'exprime qu'en termes des fonctions et utilise les outils classiques de gestion des fichiers (pointeur, hasch-code, etc ...).

2.5.4.3. Contenu

La réalisation d'une structure physique, nécessite un examen approfondi et un choix des éléments suivants :

- les méthodes de codage de l'information
- la façon dont est gérée la mémoire secondaire
- la façon dont doivent être réglés les problèmes de concurrence entre accès à une même donnée suivant que la donnée accédée doit ou non être modifiée et mise à jour
- la façon dont les accès sont réalisés physiquement.

Dans un contexte de base de données, le volume et les structures des informations sont souvent tels qu'il devient impossible pour un programmeur de gérer lui-même tout ce qui concerne l'aspect physique des données tant par les difficultés que cela entraîne que pour les raisons de sécurité de l'ensemble de la base. Il existe donc des systèmes de gestion de base de données qui facilitent la communication entre la base et les utilisateurs (gestionnaires et programmeurs).

Il est difficile de définir des règles de choix des systèmes de gestion de base de données valables dans tous les cas. Ce choix est souvent lié à plusieurs critères, dont nous énumérons les principaux.

2.5.4.4. Choix d'une solution

2.5.4.4.1. Critères de choix

- Puissance et performance : L'organisation physique des données devrait permettre un accès rapide et un temps de réponse correct.
- Adaptabilité : L'idéal est d'arriver à un système permettant la modification et l'extension de la base de données, l'addition de nouvelles applications.
- Fiabilité : sous ce vocable nous entendons la protection contre les pannes et les erreurs. Un système de gestion de base de données doit prévenir correctement l'utilisateur en cas d'erreurs, faciliter les corrections et limiter l'étendue des effets des erreurs.
- Sécurité : (au sens de privacy) : "qui peut accéder à quoi et pour que faire".
- Portabilité : Ce critère concerne le problème du transfert du S.G.B.D. (et de la base) d'un ordinateur à un autre. Le S.G.B.D. ne doit pas constituer un frein important aux modifications de configuration. De plus, la mise en place d'un S.G.B.D. ne doit pas rendre caduques tous les programmes et fichiers développés auparavant car ils représentent souvent des investissements importants.
- Facilité de mise en oeuvre : (formation de tous les analystes et programmeurs).
- Coûts : Ce point de vue fait intervenir les critères financiers de choix. Les plus couramment utilisés sont :
 - coût d'achat ou de location software
 - coût de mise en place du système
 - coût de formation du personnel
 - coût de maintenance
 - coût des ressources hardware supplémentaires (mémoire centrale et mémoires auxiliaires).
- Le bilan de tous ces facteurs auxquels il faut ajouter des facteurs politiques n'est pas toujours facile à réaliser. Il ne nous appartient pas de les analyser ici, cela ferait l'objet de tout un mémoire. Examinons plutôt les solutions qui se présentent à l'implémenteur qui décide du choix d'un S.G.B.D.

2.5.4.4.2. Solutions envisageables pour le problème posé

Généralement trois solutions s'offrent au responsable et chaque solution présente des avantages et des inconvénients :

- *choisir un S.G.B.D. fourni par le constructeur* : Cette solution est une solution de sécurité, les questions de maintenance et d'assistance sont résolues, le développement étant assuré par le constructeur.

Par contre, des problèmes risquent de se poser pour changer de configuration ou d'ordinateur, de constituer les fichiers et habituer les gens à d'autres méthodes de travail.

De plus, un S.G.B.D. du constructeur étant un logiciel à usage multiple est en général volumineux car il doit offrir un maximum de possibilités qui ne seront pas toujours utilisées dans le système envisagé; la taille du système risque alors de gêner les traitements des autres applications ou d'exiger une augmentation de taille mémoire selon les conditions de travail du système d'exploitation...

- *choisir un S.G.B.D. écrit par une société de services* : Cette solution peut offrir de nombreux avantages : le marché visé par la société est différent dans ses objectifs de celui du constructeur. La société de service peut fournir un produit adapté à une classe de problèmes et pour des raisons commerciales, elle a le souci de vendre des softwares compatibles sur plusieurs marques d'ordinateurs, ce qui ne peut être le cas des constructeurs.
- *réaliser son propre S.G.B.D. (solution "maison")* : Cette solution si elle réussit peut conduire à une optimisation du produit pour les besoins formulés et pour la configuration d'ordinateur que l'on utilise.

Mais elle est généralement longue à réaliser (contrainte de temps) et suppose nécessairement une certaine stabilité de l'équipe réalisatrice qui devra par la suite assurer la maintenance et l'assistance.

2.5.4.4.3. Justification de la solution retenue

Le responsable du choix d'un S.G.B.D. se doit de connaître ses spécifications sinon dans les détails, au moins dans leur finalité pour pouvoir apprécier ce que pourra apporter le S.G.B.D. dans l'entreprise.

Pour ce travail, la troisième solution fut retenue parce que l'application choisie ne nécessite pas l'utilisation d'un software (S.G.B.D.) volumineux et coûteux.

Dans les pages qui suivent nous proposons une méthode d'implémentation du modèle logique proposé.

Le système proposé doit permettre de travailler sur des fichiers de structure simple ayant une organisation standard supportée par le système d'exploitation utilisé.

Afin de permettre sur ces fichiers une interrogation ponctuelle et une interrogation "balayage", nous nous sommes appuyés essentiellement sur les techniques classiques d'adressage séquentiel indexé existant en Cobol ANS du matériel Siemens.

Dans cette technique, les pointeurs physiques seront remplacés par des pointeurs logiques, question d'adaptation au Cobol.

L'intérêt de notre solution est qu'elle permettrait une transition en "douceur" vers l'une des deux premières solutions envisagées.

2.5.4.5. Contenu de la solution

2.5.4.5.1. Implémentation des types d'objet : Fichiers à créer

Les problèmes que nous avons à résoudre (voir échantillon de questions) nécessitant un traitement de type séquentiel et un traitement par accès direct, nous avons adopté et généralisé pour tous les fichiers l'Organisation Séquentiel indexé existant en Cobol Siemens.

Rappelons que la structure d'un fichier séquentiel indexé est constituée de la superposition d'une organisation séquentielle et d'une organisation par dictionnaire simplifiée.

Les consultations du fichier sont réalisées à l'aide d'une clé de recherche :

"SYMBOLIC KEY" (Nominal Key chez IBM) comparée à une clef d'enregistrement, "RECORD KEY".

Trois modes d'accès sont possibles sur cette structure :

- l'accès séquentiel : utilisé pour le balayage séquentiel de tout le fichier (SEQUENTIAL)
- l'accès direct : utilisé pour accéder "directement" à un seul enregistrement du fichier (RANDOM)
- l'accès dynamique (EXTENDED) : offre la possibilité d'utiliser une clef multiple, c'est-à-dire une portion de la clef pour lancer un traitement séquentiel, ceci sans devoir nécessairement commencer le traitement par le début du fichier.

Enfin, le Cobol Siemens autorise la création des fichiers séquentiels indexés à enregistrements de longueur variable. Cette possibilité permet une économie considérable de la place sur disques; vu qu'à un code économique et/ou une fonction peut correspondre un nombre variable d'articles budgétaires, étant donné que la longueur de l'indicatif d'un article budgétaire à une longueur de quinze caractères, lors de la constitution des masters il faudrait réserver de la place en prenant comme longueur moyenne le master le plus long (CODE ECONOMIQUE ou FONCTION), ceci dans l'hypothèse d'une utilisation des enregistrements de longueur fixe. Cela conduirait naturellement à un gaspillage de la place occupée par les fichiers.

Nous avons prévu 4 fichiers à enregistrement de longueur variable; le fichier FONCTION, le fichier CODE ECONOMIQUE, le fichier SECTIONS, le fichier NATURE DE CHARGE. Pour des raisons de simplification du modèle, tous les fichiers auront un seul type d'enregistrement. (les descriptions d'articles en Cobol et les exemples de quelques enregistrements sont donnés à la partie annexe).

- Fichier "articles budgétaires (F-BUDG) : Ce fichier sera constitué de l'ensemble des occurrences du type d'objet "Article Budgétaire". Il aura un format fixe. La clé d'accès unique ou indicatif sera constituée de :
 - exercice PIC 9(2).
 - nature du budget PIC 9.
 - nature de l'article PIC 9.
 - article fonctionnel PIC X(4).
 - article économique PIC X(4).
 - numéro d'ordre PIC X(3).

Tout enregistrement de ce fichier comprendra en plus les informations suivantes :

- libellé de l'article PIC X(100)
- caractère du crédit PIC 9.
- crédit initial (montant) PIC S9(9).
- DATE crédit initial PIC 9(6).
- Crédit mis à jour (montant) PIC X9(9).
- DATE SOLDE PIC 9(6).
- SOLDE non ventilé PIC S9(9).
- CODE FONCTION PIC X(4).
- CODE ECONOMIQUE PIC X(4).
- INDICATIF 1er article analytique FILS PIC X(10).
- Disponible sur engagement PIC S9(9). (montant)
- TOTAL DES ENGAGEMENTS PIC S9(10). (montant)
- DATE enregistrement, TOTAL Engagements PIC 9(6).
- DISPONIBLE EFFECTIF PIC S9(9).
- TOTAL DEPENSES EFFECTIVES PIC S9(10).
- DATE enregistrement dépenses effectives PIC 9(6).
- ZONE des libellés (libre) PIC X(10).

(VOIR la description de cet article et un exemple de quelques enregistrements en annexe.)

- Fichier mouvement (FMOUV) : constitué par l'ensemble des occurrences du type d'objet MOUVEMENT. Chaque enregistrement est constitué d'une clé d'accès unique comprenant :

- l'indicatif de l'article budgétaire PIC X(15).
- le rang PIC 9.

En outre, tout enregistrement Mouvement contiendra les informations suivantes :

- montant PIC S9(9).
- type de mouvement PIC A (transfert ou Modification)
- date du mouvement PIC 9(6).
- Zone de réserve PIC X(10).

- Fichier article analytique (F-ANAL) : Ce fichier sera constitué de l'ensemble des occurrences du type d'objet ARTICLE ANALYTIQUE . Son format sera fixe.

La clé d'accès unique (indicatif) à un enregistrement comprendra :

- EXERCICE PIC 9(2).
- NATURE de l'article PIC 9.
- CODE du SERVICE PIC 9(2).
- Code de la SECTION PIC 9(2).
- CODE de la NATURE DE CHARGES PIC 9(3).

Tout enregistrement contiendra en outre les informations suivantes :

- CREDIT initial PIC S9(9).
- DATE CREDIT initial PIC 9(6).
- CREDIT mis à jour PIC S9(9).
- DATE crédit mis à jour PIC 9(8).
- INDICATIF article budgétaire Père PIC X(15).
- INDICATIF ARTICLE ANALYTIQUE fils suivant PIC X(10).
- DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT PIC S9(9).
- TOTAL DES ENGAGEMENTS PIC S9(10).
- DATE enregistrement total engagements PIC 9(6).
- DISPONIBLE EFFECTIF PIC S9(9).
- TOTAL DEPENSES EFFECTIVES PIC S9(10).
- DATE enregistrement Dépenses effectives PIC 9(6).
- Zone de réserve PIC X(10).

(voir exemples d'enregistrement et description de l'article en annexe).

- Fichier transfert (FTRANS) : regroupe toutes les occurrences du type d'objet TRANSFERT. Il aura un format fixe et la clé d'accès aux enregistrements sera constituée de :

- Indicatif de l'article analytique PIC X(10).
- rang PIC 99.

En outre, chaque enregistrement contiendra les informations suivantes :

- montant PIC S9(9).
- date PIC 9(6).
- ZONE DE RESERVE PIC X(10).

- Fichier services (FSERV) : comprend toutes les occurrences du type d'objet SERVICE, le format est fixe. L'indicatif ou clé d'accès unique à un enregistrement est constitué de : code du service PIC 9(2).

En plus, les informations suivantes seront placées dans chaque enregistrement SERVICE :

- Nom du service PIC A(40).
 - indicatif de la première section du service PIC 9(4).
 - Total crédit du service.
 - Disponible sur engagement PIC S9(9).
 - TOTAL DES engagements PIC S9(10).
 - Date enregistrement Total engagements PIC 9(6).
 - Disponible effectif PIC S9(9).
 - Total DEPENSES EFFECTIVES PIC S9(10).
 - Date enregistrement Dépenses effectives PIC 9(6).
 - Zone de réserve PIC X(10).
- Fichier sections (FSECT) : regroupe les occurrences du type d'objet SECTION. Ce sera un fichier à enregistrement de longueur variable. La clé d'accès à un enregistrement est constituée de :
 - code service PIC 9(2).
 - code section PIC 9(2).

Chaque enregistrement contient en outre :

- libellé (nom de la section) PIC X(40).
- indicateur section suivante dans le service PIC 9(4).
- COMPTEUR PIC 9(4) (= compteur indiquant le nombre d'articles analytiques à prévoir pour la section).
- INDICAT PIC X(10) (zone de longueur variable contenant les pointeurs logiques représentant les identifiants d'articles analytiques).
- Disponible sur Engagement PIC S9(9).
- Total des engagements PIC Z9(10).
- Date enregistrement engagements PIC 9(6).
- Disponible effectif PIC S9(9).
- Total dépenses effectives PIC S9(10).
- Date enregistrement dépenses effectives PIC 9(6).
- Zone de réserve PIC X(10).

- Fichier nature de charge (FNATCH) : Ce fichier est constitué de toutes les occurrences du type d'objet nature de charges. Ce sera un fichier à enregistrements de longueur variable. La clé d'accès à un enregistrement est :

- le code de la nature de charges PIC 9(3).

Chaque enregistrement contient en plus :

- le libellé de la nature de charge PIC X(40)
 - Compteur PIC 9(4). (= compteur indiquant le nombre d'articles analytiques à prévoir pour une nature de charges)
 - INDICAT PIC X(20). (zone de longueur variable contenant les pointeurs logiques représentant les indicateurs d'articles analytiques).
 - Disponible sur Engagement PIC S9(9)
 - Total des engagements PIC S9(10)
 - Date enregistrement total engagements PIC 9(6).
 - Disponible effectif PIC S9(9)
 - Total dépenses effectives PIC S9(10).
 - Date enregistrement dépenses effectives PIC 9(6).
 - Zone de réserve PIC X(10).
- Fichier fonctions (FFONC) : Toutes les occurrences du type d'objet FONCTION sont regroupées dans ce fichier. Le format du fichier sera variable et la clé d'accès aux enregistrements sera :

- le code fonction PIC X(4).

Les informations suivantes seront présentes dans chaque enregistrement :

- le libellé de la fonction PIC X(40)
- le total de la fonction PIC X9(9). (Donnée calculée pour une période)
- date PIC 9(6)
- compteur PIC 9(4). (nombre d'articles budgétaires dépendant de la fonction)
- indicat PIC X(15). (zone de longueur variable contenant les pointeurs logiques représentant les indicatifs d'articles budgétaires.)
- zone de réserve PIC X(10).

- Fichier économique (FECON) : Le fichier économique regroupera toutes les occurrences du type d'objet CODE ECONOMIQUE. Ce sera un fichier à enregistrements de longueur variable. La clé d'accès aux fichiers est le code du "CODE ECONOMIQUE" PIC X(4).

En plus, chaque enregistrement contiendra :

- le libellé du code économique PIC X(40)
- le total du code économique PIC X9(9). (donnée calculée périodiquement)
- date PIC 9(6)
- compteur PIC 9(4). (nombre d'articles budgétaires pour le code économique considéré)
- indicat PIC X(15). (Zone de longueur variable contenant les pointeurs logiques représentant les indicatifs d'articles budgétaires)
- zone de réserve PIC X(10).

2.5.4.5.2. Implémentation des relations d'accès

2.5.4.5.2.1. *Principe de base :*

L'implémentation des relations d'accès a eu pour base, en ce qui concerne l'accès aux différents types d'objets, l'Organisation Séquentiel indexé. Pour rappel, cette organisation consiste à permettre l'accès à un enregistrement logique par consultation de tables successives. Ce processus est comparable à celui utilisé pour la consultation d'un BOTTIN de Téléphone. Un index général nous indique le volume à consulter puis une table de matières nous indique le chapitre, puis éventuellement la page, enfin une recherche séquentielle dans la page nous fournit l'information désirée.

Les consultations sont réalisées à l'aide d'une clé de recherche (SYMBOLIC KEY) comparée à une clé d'enregistrement (RECORD KEY) présente physiquement dans l'enregistrement logique, et de tables de cylindres comportant la valeur maximum de la clé sur chaque piste.

Si un fichier occupe un volume disque, on recherchera sur quel cylindre se trouve l'enregistrement par comparaison de la nominal KEY aux valeurs maximales, ensuite on cherchera à quelle piste du cylindre correspond cette clef. Enfin, on recherchera séquentiellement une égalité entre la NOMINAL KEY et la SYMBOLIC KEY sur piste.

A partir de ce principe de base essayons maintenant, en tenant compte des possibilités du cobol de définir les règles d'implémentation des relations d'accès c'est-à-dire préciser du point de vue physique la description des accès, en particulier :

- les accès aux différents types d'objet
- la localisation de l'information et le problème des identifiants
- le nombre de pointeurs
- les techniques particulières (listes simples, listes inversées, ...)

2.5.4.5.2.2. *L'accès séquentiel*

L'accès séquentiel consistera en un balayage séquentiel de tout le fichier. Dans le paragraphe précédent, nous avons décrit neuf fichiers en Organisation Séquentiel indexé qui permettent un accès séquentiel par balayage de tous les enregistrements.

Lorsqu'un fichier en Organisation Séquentiel indexé est lu séquentiellement, on fait suivre simplement l'ordre READ de la clause AT END, ordre impératif et il est inutile de déclarer une clé de recherche (SYMBOLIC KEY).

En conclusion, un accès séquentiel sera possible à tous les fichiers décrits au paragraphe 2.5.4.5.1.

2.5.4.5.2.3. *Accès ponctuels*

a) accès avec un identifiant unique

La possibilité d'accéder à un enregistrement quelconque des différents fichiers découle de la nature de l'Organisation Séquentiel indexé choisi pour la création des fichiers.

Dans cette organisation en effet, pour le traitement en accès direct (RANDOM) on utilisera l'Ordre READ suivi de l'option INVALID KEY conjointement à la déclaration d'une clé de recherche (SYMBOLIC KEY) pour la recherche des enregistrements.

Le débranchement en INVALID KEY aura lieu lorsqu'une clé de recherche égale au contenu de la clé d'enregistrement n'aura pas été trouvée.

Pour chaque fichier donc, on dispose d'une possibilité de sélection d'un

enregistrement à l'aide d'une clé unique.

Accès à article budgétaire oooooooooooooooooooo

L'accès à une occurrence quelconque de l'objet sera réalisé au moyen d'une clé d'accès unique (RECORD KEY). Chaque occurrence en effet sera identifiée par un indicateur constitué de :

- exercice
- nature du budget
- nature de l'article
- article fonctionnel
- article économique
- numéro d'ordre

Accès à section oooooooooooooooo

On utilise la clé d'accès : CODE SECTION

Accès à service oooooooooooooooo

Même technique que ci-dessus, utiliser le code du service comme clé d'accès.

Accès à article analytique oooooooooooooooooooo

La clé d'accès est constituée de :

- exercice
- Nature de l'article
- Code service
- Code section
- Code de la nature de charges

Accès à fonction ou à code économique oooooooooooooooooooo

On utilise la méthode d'accès direct en séquentiel indexé avec comme valeurs de clé le code de la fonction ou l'indicatif du code économique.

Accès à nature de charges oooooooooooooooooooo

Pour accéder directement à une occurrence du fichier des natures de charges, on utilise une clé d'accès, le code de la nature de charge correspondant à l'occurrence souhaitée.

Accès à transfert ou à mouvement oooooooooooooooooooo

Le même système est employé, on utilise les clés d'accès nécessaires constituées ici de l'indicatif de l'article objet de la modification et du numéro de la modification.

b) accès avec une clé multiple

Le principe d'implémentation d'un accès multiple tel que nous l'avons pratiqué peut se résumer comme suit :

On utilisera le mode d'accès dynamique (extended) de Cobol Siemens employé pour les fichiers en Organisation Séquentiel indexé. Ce mode s'emploie avec deux ordres READ. (direct et séquentiel)

Cet accès permet de ne traiter qu'une partie du fichier et ainsi on évite de défiler toutes les portions inutiles qui précèdent. Ceci se fait grâce à une clé multiple, c'est-à-dire une portion significative de la clé pour lancer un traitement séquentiel (le fichier étant trié par clé d'enregistrement).

Pour que le traitement puisse démarrer, on garnit la clé de recherche (SYMBOLIC KEY) avec la portion de la clé (clé multiple) souhaitée; pour qu'il y ait égalité en nombre de caractères entre la clé d'enregistrement (RECORD KEY) et la clé recherche, on complète cette dernière par des zéros ou des blancs suivant la nature des caractères de la clé d'enregistrement, ceci revient en fait à masquer la clé de recherche à droite, ce qui empêchera de trouver l'égalité entre les deux clés au moment de la première lecture (ordre READ pour l'accès direct) et déclenchera une condition INVALID qui orientera le traitement vers une seconde lecture (séquentielle). La lecture séquentielle s'arrête en cas de fin de fichier ou lorsque la clé d'enregistrement de l'article lu ne possède pas la portion de la clé égale à celle retenue comme clé multiple. Ce dernier test est entièrement sous la responsabilité du programmeur.

Une clé multiple sera programmée pour les cas suivants :

- ACCES A ARTICLE BUDGETAIRE : - PAR EXERCICE.
 - PAR EXERCICE, NATURE DU BUDGET.
 - PAR EXERCICE, NATURE DU BUDGET, NATURE DE L'ARTICLE.
- ACCES A ARTICLE ANALYTIQUE : - PAR EXERCICE.
 - PAR EXERCICE, NATURE DE L'ARTICLE.
- ACCES A TRANSFERT OU A MOUVEMENT : PAR EXERCICE.

2.5.4.5.2.4. Les listes

Pour construire une liste simple on place dans chaque article (détail) un pointeur vers l'article détail suivant, l'adresse du premier article de la suite étant placée dans le master.

Examinons de plus près les différents cas envisagés :

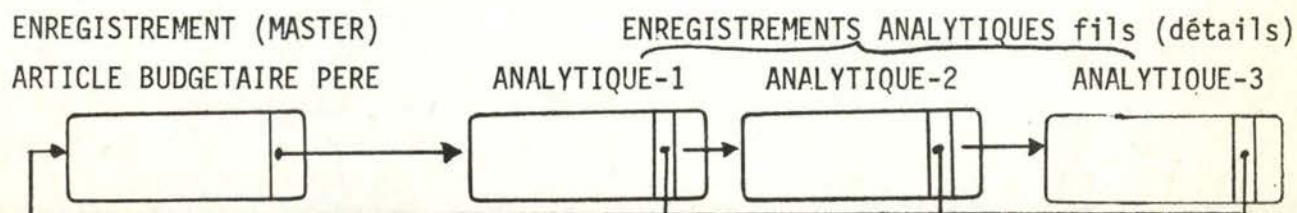
- Article budgétaire à article analytique : Cette relation d'accès sera implémentée de la manière suivante :

On place dans chaque enregistrement Article budgétaire un pointeur vers le premier article analytique fils. La zone contenant l'adresse sera à blanc si l'article budgétaire n'est pas ventilé en articles analytiques.

Dans chaque article analytique (détail) on place deux pointeurs; un pointeur vers l'article budgétaire père et un pointeur vers l'article analytique fils suivant si l'article budgétaire est ventilé en plusieurs articles analytiques fils. Le dernier article fils ne pointera que vers l'article budgétaire père, le pointeur vers l'analytique fils suivant étant à blanc (indication de fin de liste).

Dans notre système, les pointeurs seront des indicateurs (pointeurs logiques); le pointeur vers l'article budgétaire étant l'indicatif de l'article budgétaire, le pointeur vers l'article analytique suivant étant l'indicatif de l'article analytique.

Les principes décrits ci-dessus peuvent être schématisés par la figure suivante :



- Article analytique à transferts : Dans chaque enregistrement transfert est placé l'indicatif de l'article analytique dont ce transfert dépend; cet indicatif fait d'ailleurs partie de la clé d'enregistrement du fichier Transfert.

Connaissant un article analytique, en l'occurrence son indicatif, on peut accéder de manière directe (par clé) au premier enregistrement TRANSFERT relatif à cet article analytique.

La clé d'accès sera complète car connaissant l'indicatif de l'article analytique, on complète la clé de recherche par le rang du transfert.

Pour retrouver tous les transferts relatifs à un article analytique, utiliser la technique de clé multiple, cette dernière étant la valeur de l'indicatif de l'article analytique dont on veut connaître les transferts.

- Article budgétaire à mouvement : On utilise la même technique ci-dessus; chaque enregistrement MOUVEMENT contient l'indicatif de l'article budgétaire, sur lequel a porté le transfert ou la modification concernée.

Pour accéder à tous les transferts d'un article budgétaire on aura recours à l'accès dynamique et dans ce cas la clé multiple sera constituée de la valeur de l'indicatif de l'article budgétaire.

2.5.4.5.2.5. *Les relations (1, 1)*

Pour ce type de relations d'accès, nous avons généralisé l'utilisation des pointeurs.

- Article budgétaire à fonction ou à code économique : Etant donné qu'on a une relation (1, 1) de Article budgétaire vers fonction ou vers Code économique, il faudra placer deux pointeurs dans chaque enregistrement Article budgétaire; un pointeur vers Fonction et un pointeur vers Code Economique.

De nouveau, dans notre système, ces pointeurs sont des adresses logiques, c'est-à-dire des clés d'accès aux occurrences appropriées de Fonction et Code Economique.

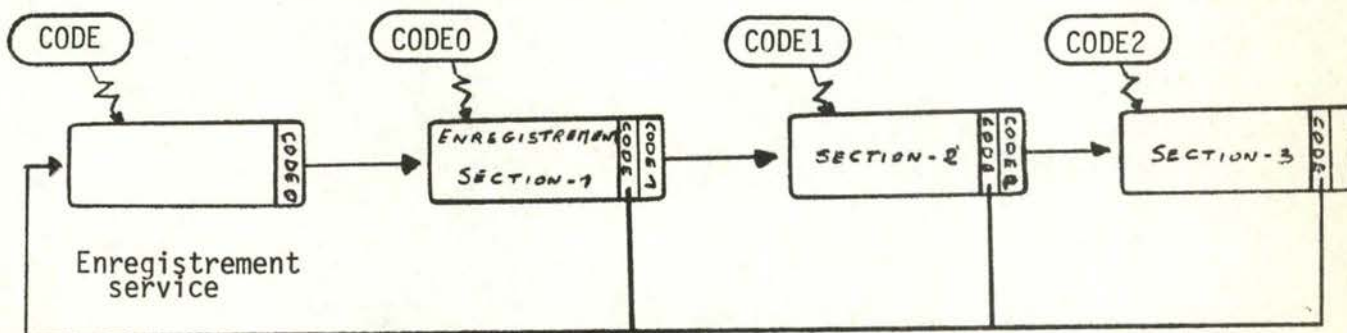
- Mouvement à article budgétaire : On place un pointeur vers Article Budgétaire dans chaque enregistrement Mouvement. Le pointeur est l'indicatif de l'article budgétaire considéré. (Cet indicatif fait également partie de la clé d'accès à chaque enregistrement MOUVEMENT).
- Article analytique à article budgétaire : Il est déjà prévu un pointeur vers l'article budgétaire, c'est-à-dire un pointeur placé dans l'enregistrement "article analytique fils".
- Article analytique à Section, à Nature de charge : On utilisera trois pointeurs logiques :
 - le code service
 - le code section
 - le code de la nature de charges

Ces trois pointeurs devront être placés dans chaque enregistrement article analytique.

2.5.4.5.2.6. Les chaînes

- Service à Section : Pour rappel, un code section est toujours constitué d'un couple : le code service et le numéro d'ordre de la section dans le service.

Cet accès est résolu en constituant une chaîne dont l'implémentation est schématisée à la figure suivante :

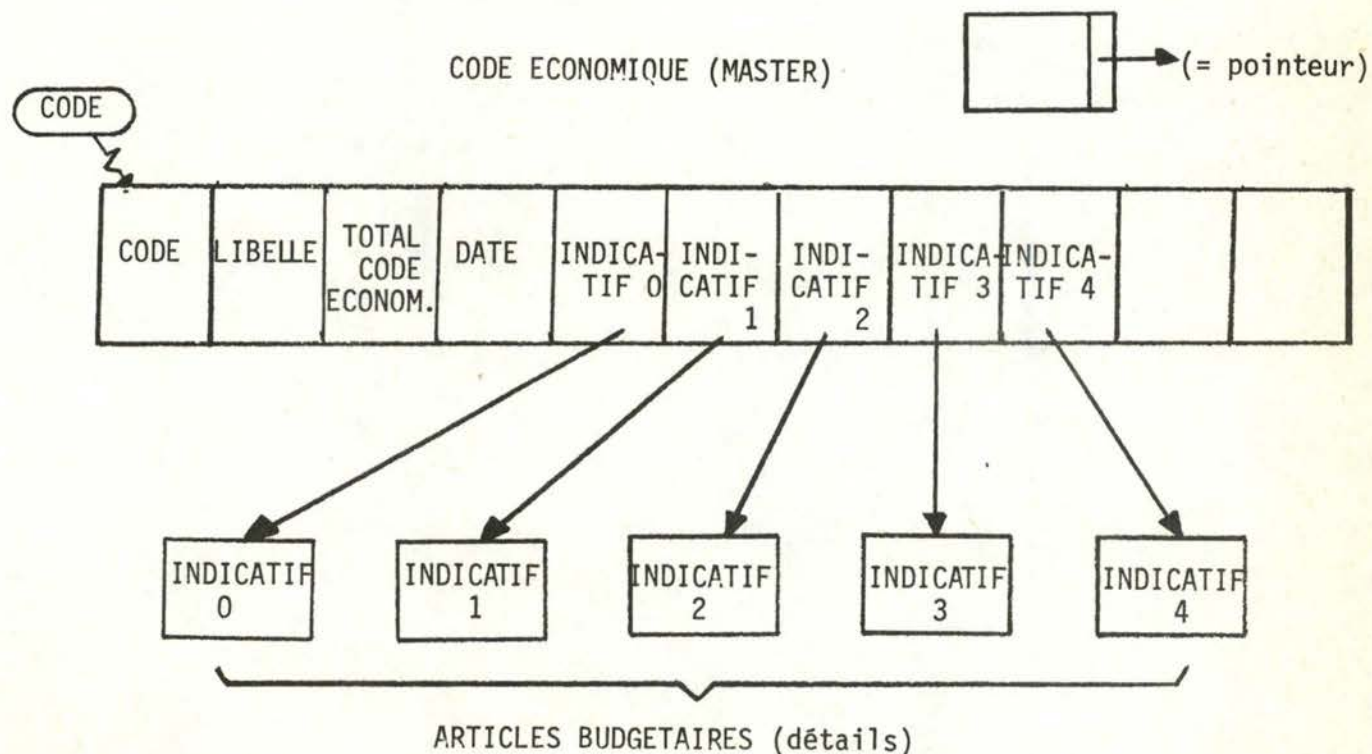


Le schéma ci-dessus montre qu'il sera possible d'accéder aux enregistrements SECTIONS à partir de l'enregistrement SERVICE. Il suffit de placer dans l'enregistrement SERVICE, l'indicatif de la première SECTION (ayant le plus petit code section) du service. Dans chaque enregistrement SECTION, on place l'indicatif de la section suivante dans le service sauf pour la dernière section ou cet indicatif est remplacé par un symbole spécial (blancs). En outre, dans chaque enregistrement SECTION, le code service permet d'atteindre le service auquel appartient la section.

Les enregistrements section étant triés par valeur de code ascendante, il sera facile de retrouver les sections appartenant à un même service.

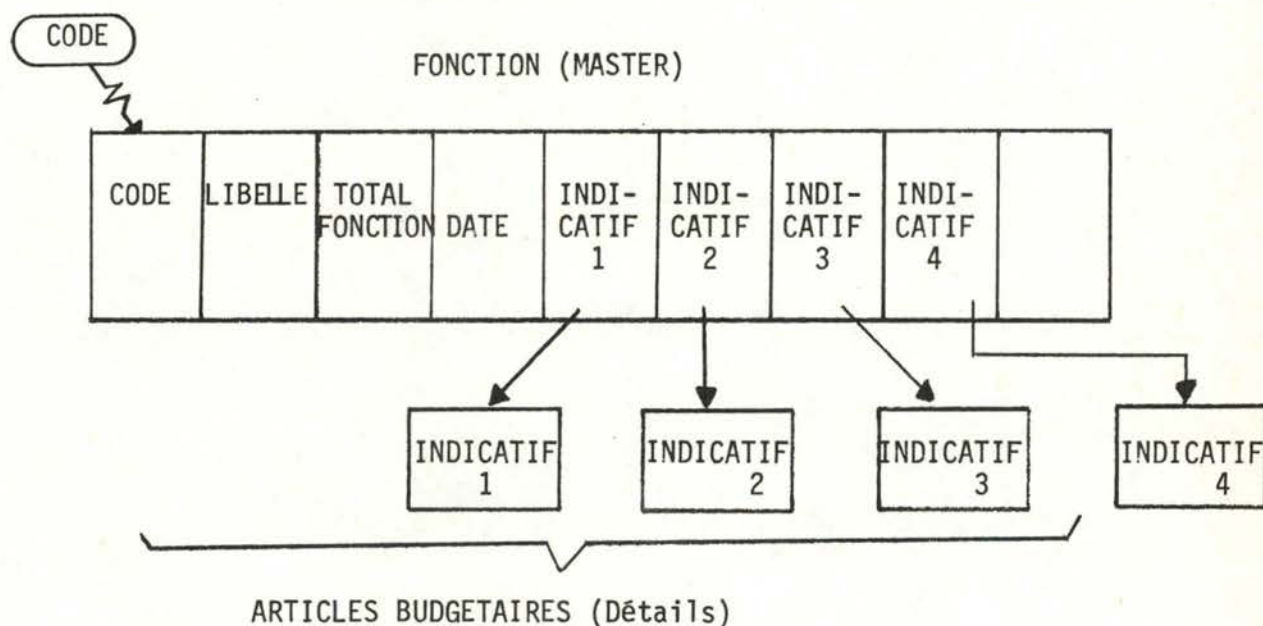
2.5.4.5.2.7. Les listes inversées

- Accès de code économique à article budgétaire : L'implémentation de cette liste inversée se réalisera comme suit : on place dans chaque enregistrement CODE ECONOMIQUE des pointeurs vers tous les articles budgétaires correspondants. Ceci implique que chaque enregistrement CODE ECONOMIQUE sera un master contenant les indicatifs des articles budgétaires (adresses logiques en remplacement des adresses physiques) comme l'indique le schéma suivant :



Tous les pointeurs représentés sur le schéma doivent être remplacés par les indicatifs des différents articles budgétaires.

- Fonction à article budgétaire : On applique la même technique que ci-dessus (liste inversée). Cette liste est schématisée par la figure suivante :



- Section ou Nature de charge à Article analytique : Il suffit d'implémenter les deux listes inversées en suivant la technique précédente.

Dans chaque enregistrement SECTION, on place les indicatifs de tous les articles analytiques liés à cette section.

De même, tous les indicatifs des articles analytiques propres à une nature de charge sont placés dans chaque enregistrement de la nature de charge correspondante.

Remarque : Les quantificateurs i, j, k, l ne sont pas implémentés dans le système que nous proposons.

CHAPITRE III : MISE EN OEUVRE DU SYSTÈME

Dans ce chapitre nous abordons le problème de l'agencement des programmes et des fichiers. Il s'agit d'aborder ce problème avec une optique "SYSTÈME" c'est-à-dire concevoir et réaliser un ensemble de programmes et traitements qui s'intègrent dans une structure d'ensemble.

Cette structure doit être conçue en prévision d'extensions : nouveaux programmes d'application, nouveaux types de transaction, langage orienté utilisateur, etc ...

Pour réaliser la gestion du modèle de base de données proposé nous avons mis à l'épreuve les fonctions classiques des S.G.B.D.; après avoir effectué une analyse des questions vues précédemment et déterminé le format des requêtes des utilisateurs, nous avons construit l'architecture du système et réalisé l'implémentation des requêtes.

3.1. Fonctions du système

3.1.1. Le chargement de la base de données

La définition des données et l'organisation de ces données ayant été établies à l'étape précédente, la base de données, la base de données budgétaires est générée à partir de neuf programmes de création de fichiers séquentiels indexés. Les programmes de création utilisés (voir quelques exemples en annexe) s'appuient essentiellement sur les méthodes de création de fichiers séquentiels indexés en Cobol ANS et ne posent pas de problème particulier.

3.1.2. Mise à jour de la B.D.

Comme la fonction précédente, cette fonction s'appuie également sur les méthodes de mise à jour utilisés en COBOL. A chaque modification des données de la base, le système doit associer l'ensemble des opérations de gestion de la mémoire secondaire suivant une politique d'allocation de cette mémoire fixée par la gestion standard des fichiers séquentiels indexés.

3.1.3. Gestion des échanges avec les utilisateurs

Nous distinguons trois catégories d'utilisateurs :

- Dans le système que nous proposons, la responsabilité de tout ce qui concerne la gestion physique de données peut être confiée au concepteur du système. Ce dernier serait alors assimilé à un Administrateur de la base de données. Ceci peut devenir indispensable si les extensions prévues du système se réalisent.
- Les programmeurs d'application : sont chargés de la rédaction des programmes des traitements des données de la base de données. Il s'agit de la programmation des opérateurs nécessaires au travail de non-informaticiens (calculs et édition des résultats).

Le langage utilisé est le Cobol.

- Les utilisateurs non informaticiens : Un des objectifs du système que nous proposons est de faciliter la consultation du système budgétaire pour des non-informaticiens. Il faut donc si possible mettre à leur disposition un langage de formulation simple. Le dernier chapitre du mémoire considéré comme une extension du système, est consacré à la définition d'un langage orienté utilisateur.

3.2. Construction de l'architecture du système

L'architecture du système à construire s'articule autour d'un certain nombre d'opérateurs d'interrogation qu'on peut déterminer à partir des questions des utilisateurs. Une analyse de ces questions s'impose en conséquence.

3.2.1. Analyse des questions des utilisateurs :

Pour répondre aux questions des utilisateurs vues au deuxième chapitre, nous avons effectué la démarche suivante :

- rechercher le ou les objets qui satisfont à une condition donnée
- rechercher des informations sur ces objets
- opérer éventuellement certaines transformations (traitements) sur ces informations pour obtenir de nouvelles informations (données calculées) ne figurant pas dans la B.D.
- afficher les résultats sur un support de sortie.

Cette analyse devant conduire à la mise en évidence des opérateurs à programmer. Illustrons ce propos par la description de quelques exemples.

Soit la question : "Etant donné un exercice budgétaire, éditer le budget et le récapitulatif du budget par nature du budget, par nature de l'article".

Pour l'examen de cette requête, le système doit pouvoir identifier les occurrences du type d'objet concerné par la question; il s'agit présentement des articles budgétaires dont on connaît l'exercice.

Le choix du type d'objet étant fait, il faut opérer les sélections indispensables. Pour la question posée, si l'on ne retient que le critère exercice, la sélection ne concernera que ce critère; dès lors, du fait qu'il existe trois natures du budget et deux natures d'articles, pour l'exercice considéré, les sélections suivantes sont possibles :

- le budget ordinaire-recettes
- le budget ordinaire-dépenses
- le budget extraordinaire-dépenses
- le budget pour ordre-recettes
- le budget pour ordre-dépenses

Ayant opéré la sélection, les données souhaitées doivent être fournies à l'utilisateur sous forme d'état à l'imprimante ou au terminal, la phase traitement n'étant pas exigée par la nature de la question (Pas de calcul à effectuer).

On notera cependant que pour que le système puisse opérer les sélections indispensables, il doit disposer de critères de sélection lui permettant d'isoler les seules données intéressantes.

Poursuivons l'analyse en examinant une seconde question : "Pour une fonction, éditer le total des crédits par code économique". La démarche à suivre par le système sera la suivante :

- identification de l'occurrence de la fonction souhaitée,
- si "le total des crédits" existe (comme donnée calculée), on édite ce total;
- sinon, identifier toutes les occurrences "articles budgétaires" dépendant de cette fonction,

- effectuer la somme de leurs crédits mis à jour,
- afficher le total obtenu sur un support de sortie.

Cet exemple nous montre une possibilité de créer des nouvelles données à partir de données existantes; pour cela, il faut disposer des opérateurs nécessaires.

Pour la question "connaissant un article budgétaire éditer le crédit initial, le crédit mis à jour, les modifications budgétaires, les transferts, le solde non ventilé", la démarche se fera comme suit :

- choix de l'occurrence "article budgétaire",
- identification des caractéristiques souhaitées (crédit initial, crédit mis à jour, modification, transferts, solde non ventilé),
- édition sur un support de l'ensemble des éléments demandés.

3.2.2. Opérateurs nécessaires à l'utilisateur

L'analyse identique de différentes questions a conduit à la nécessité de mettre à la disposition de l'utilisateur (un programmeur ou un utilisateur non informaticien) un certain nombre d'opérateurs qui constituent l'architecture du système proposé. Ces opérateurs sont classés par catégorie suivant leur utilité.

3.2.2.1. Opérateurs de description et de gestion physique des données

Ces opérateurs accomplissent les tâches classiques attendues d'un S.G.B.D.[8]

- permettre de déclarer les contraintes d'intégrité sur les données
- prendre en charge l'exécution du contrôle de ces données (contrôle de format et de cohérence des données)
- prévenir l'utilisateur en cas d'erreurs (1)
- permettre de déclarer un ou plusieurs ordres sur un ensemble de données (1)
- fournir les données à un programme d'application dans un des ordres qui ont été déclarés (1)
- permettre de déclarer les liens principaux qui existent entre ensemble de données
- - gérer la localisation physique des fichiers (1)

(1) tâche dont nous avons tenu compte dans l'état actuel de l'implémentation.

Pour réaliser les tâches prises en considération dans le système proposé ici, les modules suivants ont été prévus et réalisés.

- Le module principal ou module maître : est en liaison avec tous les autres modules et joue le rôle de pilote du système. Il sert d'interface aux programmes qui interrogent la base, reçoit les questions de ces programmes, les découpe en sous-questions qu'il soustraite aux modules spécifiques.
- Le module d'acquisition de données : ce module a pour but de repérer et de sélectionner les objets qui répondent à des conditions portant sur une ou plusieurs caractéristiques. Ce module qu'on peut appeler en fait un module de lecture joue également un rôle de contrôle. (La donnée recherchée peut ne pas exister dans la B.D.).
- Le module d'impression des messages : Lors de l'exploitation de la B.D. plusieurs événements peuvent survenir, en particulier des incidents. Ce module a pour objet de prévenir les utilisateurs de tous ces incidents survenant lors de l'exploitation.
- Les modules de réorganisation physique des données : ces modules ont pour but de permettre les modifications de la B.D.; il s'agit des tâches classiques en informatique mais qui dans ce cadre sont confiées à l'Administrateur de la B.D. :
 - supprimer l'occurrence d'un type d'objet
 - ajouter une occurrence d'un type d'objet
 - modifier une ou plusieurs caractéristiques d'un type d'objet

Comme nous l'avons déjà annoncé, ces modules utiliseront les techniques de gestion de fichiers séquentiels indexés proposées par le constructeur.

3.2.2.2. Opérateurs de production de résultats

Sous cette rubrique, nous regroupons l'ensemble des traitements qui constitueront les programmes d'application. Ces opérateurs comprennent à leur tour deux catégories d'opérateurs.

- a) - les opérateurs de transformation de données : utilisés pour créer des nouvelles données à partir de données existant dans la base :
 - 1) opérateur de transfert budgétaire : permet d'effectuer un transfert budgétaire, c'est-à-dire un mouvement entre deux articles du fichier

budget provincial.

- 2) opérateur de transfert analytique : concerne 3 types de transfert : un transfert soit entre un article budgétaire et son article analytique fils, soit entre deux articles analytiques fils d'un même article budgétaire père, soit d'un article analytique vers son article budgétaire père.
- 3) opérateur de modification : utilisée pour la réalisation d'une modification budgétaire
- 4) opérateur de totalisation : permet d'obtenir des données globalisées qui ne figurent pas toujours comme telles dans les fichiers. (voir données calculées dans la description des fichiers)

b) - les opérateurs de sortie (ou d'édition) : La diversité des applications relatives aux éditions observées notamment lors de l'analyse des questions de l'utilisateur, les contraintes dues à la nature des supports de sortie et aux difficultés qu'éprouverait l'utilisateur à décrire lui-même les formats nous ont amené à proposer des formats par catégorie de problème.

Avant d'examiner ces différents formats, nous avons jugé utile de dire un mot sur certains critères qui ont joué dans la classification des formats.

- Volume des informations à éditer : il s'agit de la quantité d'informations en nombre de lignes. Il est évident qu'un utilisateur désirant connaître le solde non ventilé d'un article budgétaire peut obtenir son résultat au terminal. Par contre si c'est tout le budget ordinaire d'un exercice qu'il faut éditer, le résultat sortira à l'imprimante.
- Temps d'attente souhaité par l'utilisateur : Lorsque l'utilisateur pose des questions ponctuelles au système, les temps de réponse acceptables sont assez réduits.

Ces questions ne concernent souvent qu'un nombre limité d'occurrences d'un type d'objet et les gestionnaires désirent une réponse dans les plus brefs délais. Pour ce type d'édition, le traitement en mode interactif est souhaitable.

- Complexité de la mise en page : les états imprimés nécessitent pour être édités des descriptions de mise en forme plus ou moins compliquées suivant la nature de l'état demandé. Certains états nécessitent des sauts de page après un certain nombre de lignes à la rencontre d'un critère choisi. Ainsi par exemple, il est demandé à la Province d'avoir des recettes et des dépenses sur des pages toujours séparées.

On peut également introduire dans les états des éléments calculés tels que les totaux généraux ou partiels.

Enfin la description elle-même du contenu des lignes varie suivant qu'il faut imprimer ou pas des titres d'états, titres de pages, les en-têtes de colonnes, etc ...

C'est en fonction de ces différents critères que nous avons distingués 3 types de formats :

- les formats standards
- les formats globaux
- les formats partiels.

3.2.2.3. Les formats d'édition :

- a) Les formats standards : Ces formats sont constitués de formats d'édition présentés au paragraphe 1.2.3.3. et dont quelques exemplaires se trouvent à l'annexe du premier chapitre. La liste n'est pas exhaustive et peut être allongée à la demande de l'utilisateur.

Il s'agit de formats utilisés pour l'édition du budget provincial, des différents récapitulatifs du budget provincial, du budget analytique des établissements provinciaux. Ce sont des formats demandés et dessinés par les utilisateurs. L'informaticien ne peut en aucun cas les modifier sans l'accord des utilisateurs.

Ces formats nécessitent généralement un volume important d'informations à éditer. Pour ne citer qu'un exemple, le budget provincial compte en moyenne 800 articles par année budgétaire. A raison d'un minimum de deux lignes détail par article, et sans tenir compte de titres, l'édition complète du budget demande mille six cents lignes d'impression.

Vu le volume élevé des informations à éditer, pour ce type de format, l'impression se fera toujours à l'imprimante rapide. Il faudra prévoir pour chaque format un module d'édition.

- b) Les formats libres : Ces formats ont pour but de permettre à l'utilisateur "une gestion par exception", c'est-à-dire éditer parmi un ensemble de données, celles qu'il juge utiles, à un instant donné.

Ces formats constituent une étape importante vers la réalisation d'un système d'interrogation de fichiers et l'étude d'un échantillon des questions de l'utilisateur a fait apparaître de façon évidente l'intérêt de ces formats.

Nous avons distingué deux types de format libre suite à la diversité des questions et compte tenu de critères de classification de format cités plus haut : les formats globaux et partiels.

- les formats globaux :

Permettent une meilleure adaptation de l'édition des informations aux désirs de l'utilisateur car les gestionnaires ont la possibilité d'obtenir uniquement les informations qui les intéressent.

Ces formats sont en fait un modèle réduit des formats standards et sont très utiles particulièrement au niveau d'un centre d'activité où le chef de service ou le responsable de gestion peut obtenir directement les renseignements souhaités.

Nous les appelons globaux parce qu'ils sont destinés à l'édition de toutes les caractéristiques d'une ou plusieurs occurrences d'un ou plusieurs types d'objet. Voici quelques exemples :

- éditer les articles budgétaires - dépenses pour un exercice donné
- éditer les articles analytiques fils d'un même article budgétaire.
- éditer le budget analytique d'un service
- éditer les articles budgétaires communs à une fonction et un code économique.

On remarquera que contrairement aux formats standards, où chaque format représente un problème et donc un module d'édition, les formats libres représentent souvent une classe de problèmes, c'est-à-dire des problèmes ayant même nature.

Exemple : - éditer les articles fils d'un même article budgétaire et éditer les sections d'un même service constituent pour nous un seul type de problème, d'où l'existence d'un seul format et d'un seul module d'édition.

On peut dire de même pour la recherche des transferts d'un article analytique ou les transferts et modifications d'un article budgétaire.

L'intérêt d'avoir des formats globaux généraux par classe de problème est de réduire le nombre des modules d'édition, ce qui allège l'architecture du système dans son ensemble et permet des économies d'exploitation.

Les formats globaux sont décrits et proposés aux gestionnaires par les informaticiens et les sorties se feront au terminal sauf si la présentation souhaitée par l'utilisateur ou le volume des informations imposent l'imprimante. Dans tous les cas, les titres d'état de page sur les listes produites apparaîtront automatiquement et ne seront donc pas décrits par l'utilisateur (exemple de format global voir p. 96.; édition des modifications budgétaires).

- Les formats partiels (1) : utilisés pour obtenir les informations de type question-réponse élémentaire, c'est-à-dire pour les nécessités d'une consultation rapide, ne demandant pas une mise en page élaborée. Ces formats serviront donc à l'édition de quelques caractéristiques d'une occurrence de type d'objet.

Il arrive très souvent en effet qu'un gestionnaire demande des renseignements sur quelques caractéristiques d'un article budgétaire ou une fonction ou en général une occurrence d'un type d'objet, sans pour cela s'intéresser aux autres caractéristiques de cette occurrence. Il devient alors inutile d'éditer toutes les caractéristiques. On peut le voir sur quelques exemples :

- éditer le total de crédit pour un code économique

(1) voir quelques exemples de formats : - formats globaux PP. 96-97.

- formats partiels PP. 91-95.

Pour une fonction, édition du crédit initial et mis à jour.

BUDGET ORDINAIRE			19XX
D E P E N S E S			
FONCTION	ARTICLE	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
TOTAL CREDIT INITIAL			_____
TOTAL CREDIT MIS A JOUR			_____

Edition du crédit total alloué a un code économique pour le budget extraordinaire de l'exercice 19XX.

BUDGET EXTRAORDINAIRE			19XX
R E C E T T E S			
FONCTION	CODE ECONOMIQUE	ARTICLE	CREDIT INITIAL
_____	_____	_____	_____
TOTAL CODE ECONOMIQUE			_____

Edition du crédit mis à jour total pour un service.

B U D G E T A N A L Y T I Q U E			
SERVICE	SECTION	CREDIT MIS A JOUR :	
_____	_____	_____	_____
TOTAL SECTION :		_____	
TOTAL SERVICE :		_____	

Edition du crédit total par section, par service pour une nature de charge.

B U D G E T A N A L Y T I Q U E			
NATURE DE CHARGE	SERVICE	SECTION	CREDIT
_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
TOTAL SECTION :		_____	
TOTAL SERVICE :		_____	

Edition de totaux des crédits d'une nature de charge pour l'exercice 19XX.

B U D G E T A N A L Y T I Q U E 19XX	
NATURE DE CHARGE	CREDIT
_____	_____

	TOTAL CREDIT

Edition du crédit initial, du crédit mis à jour des transferts du budget analytique pour un article.

B U D G E T A N A L Y T I Q U E			
ARTICLE	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR	TRANSFERTS
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Edition des modifications budgétaires ayant influencé un article du budget.

ARTICLE	NUMERO	MONTANT	DATE
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Edition du crédit initial et du crédit mis à jour d'un article

ARTICLE	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Edition du solde non ventilé d'un article

ARTICLE	SOLDE NON VENTILE
_____	_____

Edition des articles concernés par une modification budgétaire

NUMERO MODIFICATION	ARTICLE
_____	_____

FORMAT 2 FON

TRANSFERTS ET MODIFICATIONS BUDGETAIRES

INDICATEUR LIBELLE EXPLICATIF NUMERO MOYEN DATE TYPE DE MOUVEMENT

X4361 X4351 9 5961 X61 X61

- imprimer le montant d'une modification budgétaire effectuée
- éditer le crédit initial, le crédit mis à jour d'un article budgétaire
- éditer le crédit mis à jour d'un article analytique
- éditer le solde non ventilé d'un article budgétaire (voir quelques formats à la page 94.)

Pour ces formats, le volume des informations à sortir est très réduit et les résultats seront toujours présentés au terminal.

Aucun en-tête d'état n'apparaîtra sur la liste et les en-têtes de pages seront facultatifs; seuls les en-têtes de colonnes apparaîtront toujours et seront générés automatiquement par le système.

3.2.2.4. Paramètres à faire figurer dans une requête

Ce sont des données nécessaires à l'utilisation du système par les utilisateurs. Suite à l'analyse des questions et dans le but de simplifier la tâche pour un utilisateur non informaticien, nous avons défini les paramètres suivants :

- Paramètre d'identification de l'utilisateur

Ce paramètre a pour but d'éviter les dangers quant à l'utilisation des informations et permettre l'accès à la base aux seuls utilisateurs autorisés. Pour résoudre ce problème, on peut construire une table des correspondants admis et attribuer un mot de passe à chaque utilisateur. On peut étendre cette sécurité en limitant les actions de chaque utilisateur aux fonctions du système qui lui sont utiles. A l'introduction du mot de passe, le système vérifie sa validité. Ce paramètre n'est pas spécifique à la solution informatique que nous proposons. Tout système d'exploitation possède ce mécanisme; mais vu l'importance de la confidentialité dans la manipulation des informations de gestion, nous avons jugé nécessaire d'aborder ce problème.

- Paramètre de désignation des types d'objets

C'est un nom externe des fichiers (voir codes utilisés p.101). C'est un code qui indique quel fichier de la base devra être considéré pour la transaction soumise au système. L'existence des tables de correspondance entre noms externes et noms internes (noms des fichiers dans les programmes) permet au système de localiser physiquement le fichier.

- Paramètres exprimant les critères de sélection

Ces paramètres permettent à l'utilisateur de sélectionner les enregistrements des fichiers désirés. Ces paramètres sont importants car c'est sur base de ces critères qu'il sera possible d'accéder aux occurrences d'objets nécessaires au traitement.

On raffinera la sélection en ajoutant une possibilité de choix basée sur le test des valeurs de données en permettant de définir des critères de sélections arithmétiques reliés entre eux par des opérateurs logiques.

Les paramètres employés seront composés exclusivement d'une ou plusieurs caractéristiques définies comme clé d'accès au fichier.

Lorsqu'une requête ne contient pas d'attribut clé du fichier (absence de paramètre clé d'accès) le système effectue un balayage séquentiel de tous les enregistrements du fichier.

- Paramètres de désignation des opérateurs

permet d'indiquer les traitements à effectuer. (édition, modification ou transferts budgétaires). Pour cela, on utilisera des noms externes plus faciles à retenir par l'utilisateur et le système établira la correspondance entre ces noms externes et les noms internes des modules. (voir codes utilisés p100) (1)

- Paramètres de spécification de format de sortie (2)

Le système proposé ici offre à l'utilisateur un certain nombre de formats d'édition

- les formats standards
- les formats globaux
- les formats partiels

Ce paramètre permet en fait de définir la manière dont on veut que les données soient imprimées.

En conclusion, c'est sur base de tous ces renseignements (paramètres) qu'il sera possible de répondre aux questions des utilisateurs.

(1) la bibliothèque complète des codes des modules objets utilisés se trouve en annexe

(2) voir codes formats p. 101.

3.2.2.5. Fonctionnement du système d'interrogation

3.2.2.5.1. *Requête de l'utilisateur*

Dans le stade actuel du travail, la formulation d'une question de l'utilisateur est faite sur une carte perforée. Néanmoins une extension du système pourrait être la réalisation d'un langage orienté non-informaticien. Ce langage faciliterait la communication directe entre l'utilisateur non-informaticien et le système. Cette solution est envisagée dans le dernier chapitre.

3.2.2.5.2. *Format d'une requête*

Une requête de l'utilisateur est introduite dans le système sous forme d'un message de 80 caractères répartis comme suit :

colonnes : 1-4. code interne : destiné à distinguer les différents types de traitement à effectuer

exemple :

TOUT : recherche d'un ou plusieurs éléments d'un fichier quelconque

TOUS : recherche des articles appartenant à un même master (liste inversée)

DETA : recherche des articles appartenant à une liste simple

TRFB : réalisation d'un transfert budgétaire

MODB : réalisation d'une modification budgétaire

TLIS : recherche articles constituant une liste inversée

COMM : recherche des articles constituant une intersection des deux listes inversées.

5-20. clé de recherche (symbolic key) du premier fichier à consulter nous avons pris une longueur maximum de 16 caractères qui correspond à la clé d'accès la plus longue (fichier mouvement)

21-36. clé de recherche du deuxième fichier à consulter : on peut travailler avec deux fichiers différents pour obtenir une sortie unique (exemple : listes inversées)

37-38 : code interne pour désigner le premier fichier à consulter

39-40 : code interne pour désigner le deuxième fichier à consulter

41-42 : code interne pour désigner le troisième fichier à consulter. Ce cas se présente par exemple lors de la recherche d'un article budgétaire commun à un code économique et une fonction où le traitement à exécuter porte sur trois fichiers différents.

Les codes internes de désignation de fichiers sont représentés dans le tableau suivant :

BP = Fichier budget provincial
BA = Fichier budget analytique
FO = Fichier Fonctions
FE = Fichier codes économiques
FS = Fichier SECTIONS
SV = Fichier SERVICES
FN = Fichier Natures de charges
FT = Fichier Transferts
FM = Fichier Transferts et modifications budgétaires

C'est à partir de ces codes internes que le module principal sélectionne le module de lecture approprié.

Colonne : 43-45 : code du format d'édition choisi (FMT) :

Pour rappel, nous avons 3 types de formats :

- les formats standards
- les formats globaux
- les formats partiels

Chaque format est représenté par un code de 3 caractères. Par défaut, les formats globaux seront pris en considération.

Les codes suivants sont actuellement utilisés :

FGB = Format global pour le fichier budget provincial
FGA = Format global pour le fichier budget analytique
FGS = Format global pour le fichier SECTIONS
FGF = Format global pour le fichier FONCTIONS
FGE = Format global pour le fichier Codes Economiques
FGN = Format global pour le fichier Natures de Charges
FGM = Format global pour le fichier modifications et transferts
FGT = Format global pour le fichier Transferts
SFG = Format global pour le fichier services

En remplaçant la lettre G par la lettre P, on reconstitue les formats partiels :

exemple : FPB = format partiel pour le fichier budget provincial

DET = Format spécial pour l'impression des articles détails d'un article groupe (articles analytiques fils, sections d'un service)

Colonne 46-80 : c'est une zone réservée pour les identificateurs des caractéristiques que l'utilisateur souhaite éditer (formats partiels).

exemple : connaître le solde non ventilé d'un article budgétaire, seul le solde non ventilé sera sélectionné pour l'édition.

autre exemple : éditer le crédit initial et le crédit mis à jour d'un article analytique.

Seules ces deux caractéristiques seront imprimées pour l'article concerné. Les identificateurs des caractéristiques dont on souhaite l'édition seront séparés par des blancs.

L'absence d'identificateur dans la zone 46-80, signifie que le format est global ou standard.

Remarque :

Les réponses à un certain nombre de requêtes données comme exemples se trouvent à l'annexe 3.

3.2.2.6. Implémentation des requêtes

Ce paragraphe aborde le problème de l'implémentation des requêtes : Nous présentons ci-après l'ensemble des programmes réalisés et la méthode suivie pour leur réalisation. Ces programmes s'intègrent dans une structure d'ensemble que nous avons appelée "ARCHITECTURE SOFTWARE".

3.2.2.6.1. *Architecture software* (voir schéma général p.103)

Comme on peut l'observer sur le schéma de l'architecture software, seule l'étape 1 a été réalisée (implémentée). L'étape 2 de l'architecture est une extension envisageable. Cette extension (langage d'édition) est l'objet du dernier chapitre.

Les modules (éléments software) programmés ont été regroupés suivant leur fonction dans le système.

Schéma de l'architecture Software :

ETAPE 2 : extension prévue

-commandes de l'utilisateur
(langage proposé)
-MODULES DE TRADUC-
TION DES REQUETES

(1)

message de 80 ca-
ractères(paramètre)

(2)

module principal

ETAPE 1 : Stade réalisé

module de
lecture

module
d'édition

module de
mises à jour

module d'imp-
ression des
messages

module
appelant

appel

retour

module
appelé

(1) : transmission des paramètres nécessaires au traitement des requêtes (message de 80 caractères)

(2) : décodage du message (paramètres) par le module principal.

a) Fonction d'exploitation (gestion de la base de données) :

Réalisée par le module principal. Son but est de décoder les paramètres reçus (carte de requête), de les contrôler au point de vue forme et d'aiguiller les transactions en fonction de leur code vers les programmes adéquats. Ses principales tâches peuvent se résumer en ceci :

- décoder les paramètres reçus à l'entrée, en cas d'erreur, envoyer un message à la console
- orienter l'extraction des données (liste simple, liste inversée, intersection de deux listes inversées ...)
- appeler les modules standards et les modules d'application
- contrôler l'itération du traitement (pilote) par le positionnement des indicateurs globaux (switch).

b) Fonctions standards

(1) Ce sont des modules programmés une seule fois et réutilisables durant toute la vie de l'application. L'intérêt d'une telle démarche est d'aboutir à une séparation des fonctions d'acquisition de données et celles de production de résultats pour faciliter la maintenance des programmes.

Avant de parler de ces modules disons un mot des indicateurs globaux ou switch.

Communication entre modules : Deux indicateurs globaux SW1 et SW2 sont positionnés à l'entrée et/ou à la sortie des modules et facilitent ainsi la communication entre les différents modules et le module principal.

L'intérêt d'avoir un deuxième switch est surtout ressenti pour les extractions nécessitant 2 ou 3 fichiers (cas des listes inversées) où le premier fichier n'est lu qu'une seule fois (il faut pouvoir le contrôler) et où il faut contrôler la relecture du deuxième fichier après chaque édition. Deux SWITCH sont également nécessaires pour les programmes d'édition où il faut contrôler l'ouverture des fichiers d'édition et en même temps éviter de réinitialiser (INITIATE) un état déjà initialisé.

(1) Nous nous sommes inspiré de la méthode préconisée par le Professeur André Clarinval [21]

Actuellement, les indicateurs globaux peuvent prendre les valeurs suivantes :

SW1	SW2
=1 : initialisation du traitement	=0 : initialiser de traitement si le SW2 est utilisé dans le module de repositionnement de ce switch.
	=1 : itération concerne deux ou trois fichiers (orientation de l'extraction des données)
=2 : article détail (fils) inexistant (message à la console)	=3 : édition pour listes inversées
=5 : relancer la lecture après une édition normale	=5 : initialisation d'un fichier de sortie (impression)
=6 : code utilisé invalide ou module de lecture inexistant	=2 ou 6 : valeurs particulières pour orienter le traitement en cas d'utilisation de plusieurs fichiers (édition des éléments appartenant à 2 ou 3 fichiers différents)
=7 : Fin normale d'un traitement	
=8 : Fin de fichier (fermer le fichier)	
=9 : fin anormale d'un traitement	

modules de lecture : (un module de lecture par fichier séquentiel indexé) : étant donné que nous disposons de neuf fichiers séquentiels indexés, il a fallu créer neuf modules de lecture;

Chaque module de lecture assure en fonction de la valeur de clé fournie comme paramètre d'entrée trois accès possibles. Ceci a été rendu possible grâce à l'existence du mode extended (dynamique) en Cobol Siemens. Ce mode permet à la fois l'accès séquentiel et l'accès direct.

- l'accès direct : lorsqu'on utilise une clé d'accès complète, la valeur de clé fournie doit exister dans le fichier, sinon le système signale une erreur de clé. L'ordre utilisé en cobol sera "READ nom fichier INVALID KEY"

- un accès séquentiel (balayage séquentiel de tout le fichier) : Pour cet accès deux ordres de lecture seront nécessaires

- READINVALID KEY
- READAT END ...

- un accès à un sous-ensemble du fichier (clé-multiple) : on utilisera également deux ordres de lecture comme pour le cas précédent.

Dans les deux derniers modes d'accès, pour le premier ordre de lecture, on fournira une clé de recherche dont la valeur est inférieure à la valeur de la clé de l'enregistrement à partir duquel on désire faire démarrer un traitement de lecture séquentiel (assuré par le deuxième ordre, READ AT END).

Comme la clé fournie ne sera pas complète, l'enregistrement correspondant à cette valeur de clé dans le fichier ne sera pas trouvé et la CLAUSE INVALID KEY fera débrancher le traitement au second ordre de lecture. Cette lecture commencera au début du fichier dans le cas d'un balayage de tout le fichier. Dans le cas d'une clé multiple, le traitement de lecture séquentiel commencera sur l'enregistrement dont la clé est immédiatement supérieure à la clé de recherche donnée.

L'intérêt de la technique utilisée est évident; on programme un seul module de lecture pour les trois accès souhaités plutôt que de programmer un module de lecture par mode d'accès, ce qui nécessiterait vingt sept modules de lecture pour le système que nous proposons !

Tout module de lecture (1) reçoit comme paramètres :

- le switch n°1 (communique l'état du fichier)
- (la description de) l'article
- la valeur de clé fournie (permet de déduire automatiquement le mode d'accès).

c) Fonctions non-standards

- modules d'édition

Le nombre des modules d'édition est indéterminé et dépend principalement des besoins des utilisateurs et de formats prévus (globaux, standards, partiels)
(2)

Toutes les éditions sont programmées au moyen du programme standard COBOL d'édition (REPORT WRITER).

(1) examiner un module de lecture (budget analytique) p. AN.22. (annexe 2)

(2) examiner programmes d'édition pp. AN.25.-AN.30.

A l'appel de tout module d'édition, les paramètres suivants sont transmis :

- SW1
- SW2
- un ou plusieurs articles de fichiers
- Titres : données utilisées pour servir de titres pour les formats standards globaux ou tout simplement pour spécifier les données que l'utilisateur désire voir éditer (formats partiels)

MODULE D'IMPRESSION DES MESSAGES (D'ERREUR) (1)

Ce module informe l'utilisateur sur le déroulement des traitements et en particulier sur la terminaison.

Il est appelé par le module principal (un seul paramètre, SW1) et envoie des messages au terminal.

Actuellement, les textes de messages sont :

- "article fils n'existe pas".
- "Pas d'autres articles détails"
- "Fin normale"
- "Code invalide ou module de lecture inexistant"
- "Fin de travail"
- "Fin anormale"
- "clé invalide ou article inexistant".

3.2.2.6.2. *Principes de programmation utilisés*

a) méthode utilisée : nous avons adopté une conception modulaire de l'analyse et de la programmation.

"Celle-ci [la modularité] se justifie d'une part, par l'aspect extrêmement évolutif des problèmes administratifs et de gestion et l'extension progressive des problèmes traités.

Les exigences de rentabilité au sein d'une organisation exige que l'on puisse modifier, transformer ou étendre une application sans devoir la recommencer entièrement." {[2], Monsieur Bodart}

Les avantages recherchés en adoptant une programmation modulaire sont nombreux et nous en citons quelques-uns :

(1) voir module d'impression des messages d'erreur à la p.AN.37.

- La modularité engendre une simplification dans la conception et la réalisation du système par la division du travail qu'elle permet,[2] la programmation pouvant se faire par équipe.
- Les modules sont plus courts à écrire et dès lors plus faciles à corriger qu'un ensemble non décomposé en modules.

Dans la mesure où les liaisons entre modules sont bien définies, cet avantage ne sera pas perdu au moment de l'assemblage des modules.

- Pour les fonctions qui se répètent souvent dans les systèmes, on écrit des modules utilitaires standards une fois pour toutes, d'où une économie de programmation.

Exemple : pour la fonction de lecture des fichiers on écrira un module standard de lecture.

L'inconvénient majeur (1) : En contrepartie des avantages ci-dessus l'inconvénient majeur de la programmation modulaire est l'allongement du temps d'exécution résultant des appels successifs (CALL) entre les différents modules et la difficulté de décider du niveau de découpage en modules. Il faut enfin signaler les coûts de connexion des modules.

b) Langage de programmation utilisé : COBOL

Les possibilités offertes par ce langage notamment celles permettant l'insertion des textes pré-programmés (DIRECTIVE DE COMPILATION COPY) et celles du superviseur d'édition (REPORT WRITER) ont facilité notre travail de programmation. Cobol a été retenu comme langage de programmation, plus pour des raisons de facilité que d'efficacité. (par exemple, ne gère pas les pointeurs physiques). En effet, Cobol est le langage le plus répandu et nous croyons que toute solution informatique doit tenir compte de moyens informatiques existants.

(1) Monsieur André CLARINVAL propose des solutions à ces problèmes [21]

3.2.2.6.3. *Eléments du système software réalisés*

Le module de traduction des requêtes de l'utilisateur n'a pu être implémenté compte tenu du temps qui nous était imparti, il ne sera ~~pas analysé~~ dans le dernier chapitre. Dans l'état actuel de la programmation notre système software comprend les éléments suivants :

- une bibliothèque d'éléments pré-programmés (bibliothèque COPY) :

Cette bibliothèque comporte trois types de texte :

- . le descriptif complet des articles : le texte comprend toutes les rubriques décrivant les articles des fichiers
- . le descriptif du fichier (rubrique FD) : le texte comprend toutes les clauses de la rubrique FD (Cobol), à l'exception de l'indicateur de niveau et du nom de fichier
- . la rubrique SELECT applicable à chaque fichier traité en mode séquentiel, dynamique, random. Ce texte contient la rubrique entière et le nom du fichier employé.

- les textes des programmes sources (voir copie bibliothèque p.AN.61.)

Ces textes sont constitués de :

- . programmes de création de fichier (9 programmes)
- . programme principal (module principal)
- . programmes d'édition
- . programme d'impression des messages de l'utilisateur
- . programmes de lecture de fichier
- . programmes de tri de fichier (2 programmes)

- bibliothèque des modules objets (voir noms et nombre des modules p.AN.60.)

- programmes exécutables (unités de traitement)

- 11 fichiers :

- . 9 fichiers séquentiels indexés (un par type d'objet repris dans le modèle de base de données proposé)
- . 2 fichiers séquentiels (Fichier budget provincial et budget analytique triés suivant un argument donné)

- Fichiers de données pour les tests des programmes (voir résultats en annexe)

- Quelques procédures d'exploitation (procédures utilitaires pour les corrections des programmes, création des bibliothèques, etc ...)

Remarques : Les modules de création des fichiers ont été écrits suivant les principes Cobol de création d'un fichier en organisation séquentiel indexé :

- Seule la clé d'enregistrement (RECORD KEY) est requise et le fichier émetteur (cartes) doit obligatoirement être ordonné en séquence ascendante sur cette clé; le traitement est séquentiel. De plus, les clés doivent être uniques.

Signalons néanmoins la possibilité offerte par le Cobol Siemens de créer des enregistrements à longueur variable (voir fichiers sections, nature de charges fonctions, codes économiques) qui permet une économie de places dans les mémoires auxiliaires.

3.2.2.7. Avantages et limites de la solution

Il ne nous est pas possible de détailler toutes les caractéristiques de l'implémentation réalisée.

De manière générale, on peut dire que la solution retenue est facile à mettre en oeuvre car elle est basée sur l'utilisation des fichiers standards classiques.

Le coût de réalisation de la solution est peu élevée, car elle ne nécessite pas d'investissements importants, la maintenance peut être facilitée puisque nous avons recouru à la modularité de la programmation.

Par contre, la solution n'offre pas de garanties en matière de sécurité et de fiabilité du système.

CHAPITRE IV : EXTENSIONS DU SYSTÈME : DÉFINITION D'UN LANGAGE ORIENTÉ UTILISATEUR

Au chapitre II, l'examen des insuffisances du système informatique actuel nous a amené à conclure à la nécessité d'envisager la mise à la disposition des utilisateurs non informaticiens d'un langage leur permettant d'obtenir à la demande les seules informations dont ils ont besoin.

Ce procédé constituerait un outil assez efficace d'aide à la prise des décisions.

Pour décrire le type d'action qu'il veut exécuter, l'utilisateur formulera sa requête au moyen d'un certain nombre de commandes du langage. Il s'agira en fait d'un ensemble de mots associés chacun à une fonction du système.

Dans ce chapitre nous nous efforçons de décrire le langage d'édition proposé. Vu le temps imparti à la réalisation de ce travail, il ne peut s'agir d'arriver à des spécifications extrêmement fines mais de dégager les principes les plus importants.

Nous examinerons tour à tour :

- les objectifs et caractéristiques du langage
- les spécifications du langage.

L'implémentation du langage et sa mise au point ne feront pas l'objet de ce travail.

4.1. Objectifs et caractéristiques du langage :

Comme il a déjà été dit plus haut, le langage a pour but principal de permettre aux gestionnaires des finances provinciales de sélectionner à la demande, les éléments d'informations nécessaires à la gestion quotidienne des budgets mis à leur disposition. Pour atteindre cet objectif, le langage doit répondre à certains critères :

- il doit être simple : tant du point de vue de son apprentissage que du point de vue de son utilisation, car il faut rester proche de conceptions de l'utilisateur qui n'est pas informaticien et éviter la complexité de certains langages évolués.

(Cobol, PL/1, ...)

Nous sommes conscients de la difficulté de respecter deux spécifications apparemment incompatibles, la simplicité du langage et la nécessité de répondre à un maximum de questions possibles.

- Il permet de générer des états à la suite d'une question.

Les sorties peuvent s'effectuer sur trois sortes de supports possibles :

- sortie au terminal (questions ponctuelles)
- sortie à l'imprimante (volumes importants d'informations)
- sortie sur disques ou bandes (édition différée).

- Il est souhaitable que le langage soit conversationnel. Ce système est plus cher et plus délicat à réaliser que le système de traitement par "lots", mais nous estimons que du point de vue "services offerts", il est plus intéressant.

4.2. Originalité du langage par rapport aux autres langages de consultation de base de données

Nous avons commencé notre étude par un examen de deux langages d'interrogation, le langage SOCRATE et l'IQF (INTERACTIVE QUERY FACILITY).

Ces deux types de langage ne conviennent pas à notre avis, pour résoudre le problème qui nous concerne et ce pour les raisons suivantes :

- le langage SOCRATE tout en ayant un aspect proche du français est lourd de formulation et est surtout un langage orienté vers les informaticiens. Il en est de même de l'IQF dont les commandes sont des formulations apparemment proches de l'anglais naturel.

Ces deux systèmes demandent un effort soutenu d'apprentissage et une connaissance suffisante des modèles de base de données utilisées (SOCRATE ou IMS (1)), voire des notions de programmation.

(1) IMS : Information Management System : un S.G.B.D. utilisé par IBM

En plus de difficultés d'apprentissage de ces deux langages par un non-informaticien, il se pose des problèmes d'investissements matériel et humain (achat ou location, maintenance) qui ne nous paraissent pas indiqués pour l'application que nous avons choisie.

4.3. Spécifications du langage

4.3.1. Introduction :

Le langage proposé a pour tâche principale, la généralisation des différentes requêtes de l'utilisateur examinées au paragraphe 3.2.2.5.

Il s'agit d'un langage simple (orienté non-informaticien) car l'utilisateur ne voit et ne manipule que les accès logiques, un interface remplaçant lors de l'exécution du programme chaque appel d'un accès logique par l'accès physique correspondant.

C'est également un langage élémentaire de désignation avec qualification, la désignation utilisant nécessairement les seuls accès autorisés par la structure d'accès et ce en parcourant linéairement les chemins d'accès logiques.

Ce type de langage est à rapprocher de celui proposé par Monsieur SENKO (FORAL II DIAMII, Information Structure and Query-Maintenance language, Working Document, IBM research, Yorktown Heights, N.Y. 1976).

Enfin, le langage est conçu pour effectuer des interrogations sur les budgets et ne permettra pas de mises à jour.

4.3.2. Notations formelles :

Nous décrirons les commandes du langage en utilisant les notations formelles du langage Cobol. Nous en rappelons les principales ici :

- un mot-clé (réservé) du langage est écrit en majuscules
- un mot employé par l'utilisateur en minuscules
- un contenu facultatif est mis entre []
- les alternances sont regroupées entre {} ou séparées par un trait vertical;
- une répétition est représentée par des points de suspension : ...

De plus, les mots réservés du langage sont soulignés.

4.3.3. Principes de fonctionnement

L'utilisateur examine le contenu de la base de données en soumettant ses demandes à partir d'un terminal au moyen de commandes du langage.

Ces différentes commandes ont été proposées en fonction des problèmes envisagés (questions) et de paramètres nécessaires à la traduction d'une requête de l'utilisateur par le système.

4.3.4. Structure générale d'une requête :

La forme générale d'une requête de l'utilisateur est la suivante :

POUR nom-objet-1 [CLAUSE-OU] [DE nom-objet-2 [CLAUSE-OU] [DE ...]]
IMPRIMER { nom-propriété-1 } [, ...] ;
 littéral

- Toute commande a un délimiteur de fin de commande qui est le point-virgule.
- POUR nom-objet-1 : Cette clause désigne le type d'objet qu'on désire explorer si elle n'est pas suivie d'une clause DE nom-objet-2, DE nom-objet-3, etc ... Cette situation se présente lorsque la question ne concerne qu'un seul type d'objet.

Exemple : Article budgétaire, article analytique, etc ...

- DE nom-objet-2 [DE ...] : La clause est utilisée lorsque deux types d'objets au moins sont concernés par la requête. Dans ce cas, l'exploration des objets doit respecter le sens des chemins d'accès (structure d'accès), c'est-à-dire qu'on partira du qualifié. Dans ces conditions nom-objet-1 est qualifié par nom-objet-2 qui à son tour peut être qualifié par nom-objet-3, etc ...

Nous pouvons illustrer ces propos par quelques exemples :

Examinons le graphe de la structure d'accès (P. 54) et considérons quelques chemins d'accès : pour rechercher une occurrence de l'objet article budgétaire on peut partir d'un article analytique fils; on écrira alors "POUR article-analytique DE article-budgétaire" (1).

(1) nous nous intéressons uniquement aux clauses relatives aux objets, la requête formulée ainsi n'est donc pas complète.

De la même manière on pourrait partir d'un objet section pour aboutir à CODE ECONOMIQUE et on écrirait dans ce cas :

POUR section DE article-analytique DE article-budgétaire DE code-économique. Ce cheminement à travers le graphe suppose que l'utilisateur connaît les accès autorisés.

- CLAUSE.OU : la forme générale de cette clause est la suivante :

<u>OU</u> propriété-1 [NOT]	$\begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{constante} \\ \text{chaîne de caractères} \end{array} \right\}$	[<u>ET</u>	propriété-2]
[NOT]	$\begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{constante} \\ \text{chaîne de caractères} \end{array} \right\}$	[, ...]		

Cette clause permet de sélectionner une ou plusieurs occurrences de l'objet sur lequel porte la recherche. Propriété-1, propriété-2, ..., propriété-n, désignent les propriétés de l'objet utilisées comme critères de sélection.

Si toutes les propriétés désignant une clé d'accès sont présentes dans une requête, il s'agit d'une clé complète et dans ce cas on accédera à une seule occurrence de l'objet désigné.

Par contre, la présence d'une ou quelques propriétés signifient que la clé est multiple et que l'on accédera à plusieurs occurrences de l'objet désigné.

Enfin, l'absence de la clause-OU signifie que toutes les occurrences de l'objet désigné sont concernées, d'où un balayage séquentiel.

- IMPRIMER nom-propriété-1 [, ...] ;
littéral

Dans l'optique actuelle et dans notre souci de libérer l'utilisateur du maximum de contraintes, le langage ne comprend qu'une seule commande véritable, la commande "IMPRIMER" (on pourrait utiliser IMP en abrégé).

- nom-propriété-1, nom-propriété-2, etc ... désignant les propriétés de l'occurrence d'un type d'objet que l'on désire imprimer (formats partiels) lorsqu'il n'est pas nécessaire d'éditer toutes les propriétés de cette occurrence.

- littéral sera utilisé pour indiquer les codes spéciaux des formats : il s'agit de codes utilisés pour la désignation des formats standards ou d'autres formats spéciaux qui seront créés au fur et à mesure des besoins des utilisateurs.

4.3.5. Formulation des requêtes : exemples

- Editer le crédit initial et le crédit mis à jour d'un article analytique dont l'indicatif est 7720100499. On écrit :

POUR article-analytique OU indicatif = 7720100499
IMP crédit-initial, crédit - mis-à-jour;

- Editer les articles analytiques fils relatifs à un même article budgétaire père dont le code est 7612735123002.

La requête s'écrit :

POUR article-analytique DE article-budgétaire OU
 indicatif = 7612 735 123 002
IMP "det"; (1)

- Connaissant la nature de l'article, la nature du budget et l'exercice, éditer l'indicatif de l'article, le libellé, le crédit initial, le crédit mis à jour, le solde non ventilé et le caractère du crédit;

supposons que l'exercice est 1976, le budget est ordinaire et qu'il s'agit de dépenses. On écrira :

POUR article-budgétaire OU exercice=76 ET nature-budget =
 ordinaire ET nature-article = dépenses
IMP indicatif, libellé, crédit-initial, crédit-mis-à-jour, solde non ventilé,
 caractère-crédit;

- Editer pour tous les articles analytiques (toutes les occurrences de l'objet), le crédit initial et le crédit mis à jour

POUR article-analytique

 (1) det est un littéral utilisé comme format d'édition

IMP crédit-initial crédit mis à jour;

On remarque dans cet exemple l'absence de la clause OU, ce qui signifie que le traitement concerne toutes les occurrences de l'objet désigné.

4.3.6. Conclusion

Dans l'annexe 3 de ce mémoire, nous présentons certains exemples des tests que nous avons pu réaliser en commençant par les cas les plus simples. Ces exemples (requêtes) réalisés par cartes perforées peuvent être traduits facilement dans le langage proposé en respectant la syntaxe décrite ci-dessus.

Il est évidemment possible comme le montre le graphe d'accès de compliquer le système pour mieux l'adapter aux besoins des utilisateurs.

On peut par exemple imaginer une désignation où l'on partirait (voir structure d'accès) d'une section pour aboutir à un total de crédit par fonction; c'est un chemin qui passe par article analytique, article budgétaire et aboutit à fonction.

Nous n'avons pas pu malheureusement faire tester nos exemples par les utilisateurs non-informaticiens pour nous rendre compte de leurs facilités d'assimilation du langage. S'adaptent-ils à des désignations comportant des chemins trop longs ?

En tous cas, nous n'avons pas envisagé des développements du langage avant une expérimentation sur le terrain qui nous aurait permis de porter un jugement sur l'accueil réservé au langage par les non-informaticiens.

CONCLUSIONS

Nous sommes loin d'épuiser notre sujet, mais nous croyons qu'il est temps de conclure.

Le but de ce travail était de réaliser un système de "gestion sélective" pour des données budgétaires. C'est un problème courant en informatique de gestion et il existe plusieurs solutions (langages d'interrogation de bases de données).

L'application choisie (budgets de la Province) n'était qu'un cadre du travail, le mémoire pourrait être basé sur une autre application similaire.

Dès lors, tout en proposant une solution au problème posé, nous avons concentré nos efforts spécialement sur l'aspect méthodologique du travail. A cet égard, la méthode utilisée procédait par des spécifications progressives de différentes étapes du travail (méthode TOP DOWN).

L'étude complète devait comporter les aspects suivants :

- une base de données budgétaires et son système de gestion
- La mise en oeuvre des modules d'interrogation de cette base
- La réalisation d'un langage orienté non-informaticien servant d'interface entre le gestionnaire et le système d'information créé.

Nous avons réalisé :

- la conception du modèle logique (structure sémantique et structure d'accès).

Le modèle devant répondre aux différents besoins de consultation, sa conception est basée essentiellement sur l'analyse d'un échantillon de questions susceptibles d'être posées par les utilisateurs.

- L'implémentation (réalisation physique) de la base de données.

Pour réaliser cette implémentation, nous avons la possibilité de définir un système sur mesure ou d'étudier un logiciel proposé par le constructeur ou par des sociétés de services. Sans revenir sur les avantages des uns et des autres, nous avons opté pour la première solution car nous avons travaillé sur un modèle réduit qui ne nécessitait pas un logiciel général tel que celui proposé par les constructeurs.

- Nous avons ensuite défini et programmé des modules d'interrogation de la base de données et effectué un certain nombre de tests à titre d'exemples. Ces tests ont porté sur le bon déroulement de toutes les fonctions que nous avons définies.

Il restait finalement à généraliser les requêtes de l'utilisateur au moyen d'un langage simple. Nous avons défini le langage. Le travail devrait être complété par l'implémentation et des tests du langage permettant de vérifier si les objectifs ont été atteints, en particulier une assimilation aisée du langage par un non-informaticien et son adaptation à l'aide à la décision.

Si la solution proposée a l'avantage d'être économique (pas d'achat ou location de logiciel, ...) et facile à réaliser, elle offre des possibilités limitées par rapport aux objectifs attendus. (non-prise en compte des contraintes d'intégrités, limites de la prévention contre les erreurs ou la fraude, impossibilité d'effectuer des accès simultanés, etc ...)

C'est pourquoi trois développements nous semblent devoir être retenus :

- Un premier prolongement du travail consisterait à effectuer des tests sur des cas réels auprès des utilisateurs pour les confronter aux réactions des gestionnaires. Les problèmes qui surgissent permettraient d'apporter des nouvelles améliorations.
- Une autre direction du travail serait l'élargissement du champ d'application (dans l'exemple choisi, la généralisation de la solution à tout le "sous-système engagements").
- Enfin, pour un système plus vaste, il est tout-à-fait envisageable d'implémenter le modèle sur d'autres logiciels mais nous avons mentionné les principaux obstacles à surmonter pour un tel travail. Afin que l'outil proposé joue pleinement son rôle d'aide à la décision, pour certains cas (préparation des budgets ...), on pourrait annexer au modèle des programmes de simulation.

Nous croyons que la réalisation de ces perspectives pourrait tirer profit de la présente étude.

A N N E X E S

ANNEXE 1 : Description des fichiers et contenu de quelques enregistrements P. AN.2.

ANNEXE 2 : Quelques modules P. AN. 17.

ANNEXE 3 : Résultats des tests P. AN.38.

A N N E X E 1

1. Description d'articles (tirés du programme principal)
2. Contenu de quelques enregistrements par type de fichier


```

1 IDENTIFICATION DIVISION.
2 PROGRAM-10. PROG-22.
3 AUTHOR. YUSCME.
4 DATE-WRITTEN. 18/12/77.
5 * =====
6 REMARKS. PROGRAMME PRINCIPAL APPELANT LES MODULES ->
7 * =====
8 DE LECTURE
9 D'IMPRESSION DE MESSAGES D'ERREUR
10 D'EDITION.
11 * =====
12 ENVIRONNEMENT DIVISION.
13 * =====
14 INPUT-OUTPUT SECTION.
15 FILE-CONTROL.
16 SELECT FCARTE ASSIGN TO SYSIPT.
17 DATA DIVISION.
18 FILE SECTION.
19 FD FCARTE RECORDING MODE F
20 LABEL RECORD OMITTED
21 DATA RECORD CARTE.
22 *
23 01 CARTE.
24 02 CINTR PIC A(4).
25 03 CODE INTERNE = TYPE D'EXTRACTION A REALISER
26 02 NUCLE.
27 NUMERO DE LA CLE D'ACCES A UN FICHIER
28 03 CLE-1 PIC X(16).
29 03 CLE-2 PIC X(16).
30 02 NF1 PIC X(2).
31 CODE POUR DESIGNER LE PREMIER FICHIER A CONSULTER
32 02 NF2 PIC X(2).
33 DEUXIEME FICHIER A CONSULTER
34 02 NF3 PIC X(2).
35 TROISIEME FICHIER A CONSULTER
36 02 FWT PIC X(3).
37 CODE POUR DESIGNER LE FORMAT D'EDITION SOUHAITE
38 02 TITRES.
39 DOWNEES A EDITER
40 03 DOWNEE-1 PIC X(10).
41 03 DOWNEE-2 PIC X(10).
42 03 DOWNEE-3 PIC X(15).
43 WORKING-STORAGE SECTION.
44 01 BUDDG-PRO COPY ARTICLE REPLACING INDIT BY INDICS.
45 01 CARTICLE.
46 02 INDIC.
47 03 EX PIC 9(2).
48 03 N-BUDG PIC 9.
49 03 N-ART PIC 9.
50 03 ART-F PIC X(4).
51 03 ART-E PIC X(4).
52 03 N-ORD PIC X(3).

```

16:19:19 01/17/78 PAGE 0002

SOURCE LISTING

PROG-22

VU12.1 AHS-CUEOL COMPIATION(2)

```

C 52 000096 02 C-CRD PIC 9.
C 53 000100 02 CRD-I PIC S9(9).
C 54 000110 02 CRD-M PIC S9(9).
C 55 000120 02 S-NVC PIC S9(9).
C 56 000130 02 CO-F PIC X(4).
C 57 000140 02 CO-E PIC X(4).
C 58 000150 02 LIB.
C 59 000160 03 LIB1 PIC X(80).
C 60 000170 03 LIB2 PIC X(20).
C 61 000180 02 DIS-ENG.
C 62 000190 03 DISP-ENG PIC S9(9).
C 63 000200 03 TOT-ENG PIC S9(10).
C 64 000210 03 DATE PIC 9(6).
C 65 000220 02 DIS-EF.
C 66 000230 03 DIS-REEL PIC S9(9).
C 67 000240 03 TOT-REEL PIC S9(10).
C 68 000250 03 DATO PIC 9(6).
C 69 000260 02 INDICS PIC X(10).
C 70 000270 02 ZON PIC X(10).
C 71 000280 01 ZONE CONTENANT UN ARTICLE BUDGETAIRE
C 72 000290 01 ANAL COPY ANALYTIC.
C 73 000300 01 ARTICLE.
C 74 000310 02 INOI.
C 75 000320 03 EX PIC 9(2).
C 76 000330 03 N-ART PIC 9.
C 77 000340 03 CDECT.
C 78 000350 04 CO-SVC PIC 9(2).
C 79 000360 04 CO-SEC PIC 9(2).
C 80 000370 03 CO-NCH PIC 9(3).
C 81 000380 02 CRD-I PIC S9(9).
C 82 000390 02 CRD-M PIC S9(9).
C 83 000400 02 INDIC PIC X(15).
C 84 000410 02 DIS-ENG.
C 85 000420 03 DISP-ENG PIC S9(9).
C 86 000430 03 TOT-ENG PIC S9(10).
C 87 000440 03 DATE PIC 9(6).
C 88 000450 02 DIS-EF.
C 89 000460 03 DIS-REEL PIC S9(9).
C 90 000470 03 TOT-REEL PIC S9(10).
C 91 000480 03 DATO PIC 9(6).
C 92 000490 02 INOIT PIC X(10).
C 93 000500 02 ADRESSE DE L'ARTICLE FILS SUIVANT.
C 94 000510 02 FILLER PIC X(10).
C 95 000520 01 ARTICLE ANALYTIQUE
C 96 000530 01 FONCT COPY FONC.
C 97 000540 01 ARTICLE.
C 98 000550 02 CO-F PIC X(4).
C 99 000560 02 LIB PIC X(40).
C 100 000570 02 TFOUNCT PIC S9(9).
C 101 000580 02 DATE.
C 102 000590

```


16:19:19 01/17/78 PAGE 0003

SOURCE LISTING

PROG-22

VU12-1 ANS-CODOL COMPILATION(2)

```

C 103 000060 03 JJ PIC 9(2).
C 104 000070 03 AA PIC 9(2).
C 105 000080 03 AA PIC 9(2).
C 106 000090 J02 COMPTEUR PIC 9(3).
C 107 000100 02 INDICAT OCCURS 1 TO 165 DEPENDING ON COMPTEUR PIC X(15).
C 108 000110 02 ZON PIC X(10).
C 109 * ARTICLE FONCTION.
C 110 01 SECT COPY ASECTION REPLACING COMPT BY CPT.
C 111 01 ARTICLE.
C 112 02 CDSECT.
C 113 03 CD-SVC PIC 9(2).
C 114 000040 03 CD-SECT PIC 9(2).
C 115 000050 02 NSECT PIC X(40).
C 116 000060 * NSECT=NOM DE LA SECTION.
C 117 000070 02 CDSECTS PIC 9(4).
C 118 000080 * INDICATIF DE LA SECTION SUIVANTE DANS LE SERVICE.
C 119 000090 02 TSECT PIC 9(9).
C 120 000100 02 DIS-ENG.
C 121 000110 * DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
C 122 000120 03 DISP-ENG-PIC 9(9).
C 123 000130 03 TOT-ENG-PIC 9(10).
C 124 000140 03 DATE PIC 9(6).
C 125 000150 02 DIS-EF.
C 126 000160 * DISPONIBLE EFFECTIF
C 127 000170 03 DIS-REEL PIC 9(9).
C 128 000180 03 TOT-REEL PIC 9(10).
C 129 000190 03 DATO PIC 9(6).
C 130 000200 02 CPT PIC 9(2).
C 131 000210 02 INDICAT OCCURS 1 TO 35 DEPENDING ON CPT PIC X(10).
C 132 000220 02 ZON PIC X(10).
C 133 * ARTICLE SECTION
C 134 01 SERVC COPY ASERV REPLACING INDICAT BY INDICS.
C 135 01 ARTICLE.
C 136 000020 02 CO-SVC PIC 9(2).
C 137 000030 02 NSERV PIC X(40).
C 138 000040 * NSERV=NOM DU SERVICE
C 139 000050 02 INDICS PIC 9(4).
C 140 000060 * CODE DE LA PREMIERE SECTION DU SERVICE
C 141 000070 02 TSERV PIC 9(9).
C 142 000080 * TOTAL DU SERVICE.
C 143 000090 02 DIS-ENG.
C 144 000100 * DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
C 145 000110 03 DISP-ENG PIC 9(9).
C 146 000120 03 TOT-ENG PIC 9(10).
C 147 000130 03 DATE PIC 9(6).
C 148 000140 02 DIS-EF.
C 149 000150 * DISPONIBLE EFFECTIF
C 150 000160 03 DIS-REEL PIC 9(9).
C 151 000170 03 TOT-REEL PIC 9(10).
C 152 000180 03 DATO PIC 9(6).
C 153 000190 02 ZON PIC X(10).

```

16:19:19 01/17/78 PAGE 0004

SOURCE LISTING

PRG-22

VU12-1 ANS-COROL COMPILE(2)

```

154 * ARTICLE SERVICE
155 01 WATCH COPY ANATCHA REPLACING COMPT BY CPT.
156 01
157 CCG010
158 CCG020 02 CO-NCH PIC 9(3).
159 CCG030 02 LIB PIC X(40).
160 CCG040 02 T-NCH PIC S9(9).
161 CCG050 02 DIS-ENG.
162 CCG060* DISPONIRLE SUR ENGAGEMENT
163 03 DISP-ENG PIC S9(9).
164 CCG080 03 TOT-ENG PIC S9(10).
165 CCG090 03 DATE PIC 9(6).
166 CCG100 02 DIS-EF.
167 CCG110* DISPONIRLE EFFECTIF
168 03 DIS-REEL PIC S9(9).
169 CCG120 03 TOT-REEL PIC S9(10).
170 CCG130 03 DATO PIC 9(6).
171 CCG150 02 CPT. PIC 9(2).
172 CCG160 02 INDICAT OCCURS 1 TO 20 DEPENDING ON CPT. PIC X(10).
173 CCG170 02 ZON PIC X(10).
174 * ARTICLE NATURE DE CHARGE
175 01 ECO COPY COO-EC REPLACING COMPT BY CP.
176 01
177 CCG010
178 CCG020 02 CO-E PIC X(4).
179 CCG030 02 LIB PIC X(40).
180 CCG040 02 TEC PIC S9(9).
181 CCG050 02 DATE.
182 CCG060 03 JJ PIC 9(2).
183 CCG070 03 MM PIC 9(2).
184 CCG080 03 AA PIC 9(2).
185 CCG090 02 CP PIC 9(3).
186 CCG100 02 INDICAT OCCURS 1 TO 165 DEPENDING ON CP PIC X(15).
187 CCG110* ARTICLE ECONOMIQUE
188 01 MOUV COPY AMOUV.
189 01
190 CCG010
191 CCG020 02 CLE.
192 CCG030 03 INDICATI PIC X(15).
193 CCG040 03 RANG PIC 9.
194 CCG050 02 MONT PIC S9(9).
195 CCG060* MONT-MONTANT DE LA MODIFICATION OU DU TRANSFERT
196 CCG070 02 TYP MOUV PIC A.
197 CCG080 02 DATE.
198 CCG090 03 JJ PIC 9(2).
199 CCG100 03 MM PIC 9(2).
200 CCG110 03 AA PIC 9(2).
201 CCG120 02 ZON PIC X(10).
202 * ARTICLE MODIFICATION
203 01 TRANS COPY ATRANS.
204 01
205 CCG010
206 CCG020 02 CLE.
207 CCG030 03 INDICATI PIC X(10).

```


16:19:19 01/17/78 PAGE 0005

SOURCE LISTING

PROG-22

VU12.1 ANS-COROL COMPILE(2)

```

C 205      OCG040      03 RANG PIC 9(2).
C 206      OCG050      02 MONT PIC 9(9).
C 207      GCG060      *MONT=MONTANT DU TRANSFERT
C 208      GCG070      02 DATE.
C 209      OCG080      03 JJ PIC 9(2).
C 210      OCG090      03 MM PIC 9(2).
C 211      OCG100      03 AA PIC 9(2).
C 212      OCG110      02 ZON PIC X(10).
C 213      *          ARTICLE TRANSFERT ANALYTIQUE
C 214      01          SW1 PIC 9.
C 215      *          INDICATEUR GLOBAL NUMERO 1 = SWITCH
C 216      01          SW2 PIC 9.
C 217      *          INDICATEUR GLOBAL
C 218      *          =====
C 219      *          SW1 = 1 INITIALISATION
C 220      *          SW1=2 ARTICLE ANALYTIQUE FILS INEXISTANT
C 221      *          SW1=3 ARTICLE INEXISTANT OU CLE D'ACCES INCORRECTE
C 222      *          SW1=4 TRAITEMENT NORMAL -> LECTURE SUIVIE D'EDITION
C 223      *          SW1=5 RELANCEP LA LECTURE APRES UNE EDITION
C 224      *          SW1=6 CODE INVALIDE OU MODULE DE LECTURE INEXISTANT
C 225      *          SW1=7 FIN NORMALE
C 226      *          SW1=8 FIN DE FICHER
C 227      *          SW1=9 FIN ANORMALE
C 228      *          SW2=1 ITERATION CONCERNE 2 OU 3 FICHIERS
C 229      *          EDITION CONCERNE 2 FICHIERS (CAS DETA)
C 230      *          SW2=3 EDITION IMPLIQUE 2 FICHIERS (CAS TOUS)
C 231      *          SW2=4 EDITION LISTES INVERSEES
C 232      *          SW2=5 INITIALISATION D'UN ETAT
C 233      *          01 PRE-FIX PIC X(10) JUST RIGHT.
C 234      *          ZONE DE SAUVETAGE 1ERE SECTION OU 1ER ANALYTIQUE FILS
C 235      *          01 INDICE PIC 9 COMPUTATIONAL.
C 236      *          DONNEE UTILISEE COMME INDICE
C 237      *          01 INDICAT1 PIC X(4) JUST RIGHT.
C 238      *          01 INDICAT2 PIC X(4) JUST RIGHT.
C 239      *          01 ZONES DE SAUVETAGE CONTENUES --> LISTES INVERSEE
C 240      *          FN1 PIC X(2).
C 241      *          01 ZONE DE SAUVETAGE DE NF1
C 242      *          =====
C 243      *          PROCEDURE DIVISION.
C 244      *          =====
C 245      *          =====
C 246      *          DEBUT.
C 247      *          OPEN INPUT FCARTE.
C 248      *          MOVE 1 TO SW1.
C 249      *          INITIALISATION DU SWITCH
C 250      *          DER.
C 251      *          MOVE 0 TO SW2.
C 252      *          READ FCARTE AT END CLOSE FCARTE STOP RUN.
C 253      *          IF CINTR = "TOUT" GO TO TRAIT1.
C 254      *          IF CINTR = "DETA" GO TO TRAIT2.
C 255      *          IF CINTR = "TOUS" GO TO TRAIT3.

```


A038.0.-EXERCICES ANTERIEURS	0067611	A01	0000007611	A02	000001
E03B.E-EXERCICES ANTERIEURS	0047721	E02	000051		
000GENERAL	0187611	000	2660017721	000	0000517611 000 0000017611 000 0
010)ITE GENERALE	0067611	010	8600027611	010	860001
020FONDS	0027611	021	466001		
040IMPOSITIONS ET REDEVANCES	030				
050ASSURANCES	0107721	050	560051		
101AUTORITES PROVINCIALES	022				
104ADMINISTRATION PROVINCIALE	0607721	104	9610527721	104	961051
105CEREMONIAL OFFICIEL	003				
106FORMATION ADMINISTRATIVE	011				
121APPAREIL FISCAL ET FINANCIER	0157721	121	961051		
124PATRIMOINE PRIVE	023				
136PARC AUTOMOBILE	016				
137SERVICE TECHNIQUE DES BATIMENTS	024				
320JUSTICE - POLICE	006				
420COMMUNICATIONS ROUTIERES	035				
480HYDRAULIQUE	017				
511 ETUDE ZONINGS INDUSTRIELS ET COMMERC.	018				
521COMMERC ARTISANAT CLASSES MOYENNES PME	003				
530INDUSTRIE	018				
550PRODUCTION ET TRANSPORT D'ENERGIE	009				
560TOURISME	015				
600AGRICULTURE - HORTICULTURE	037				
700ENSEIGNEMENT GENERAL	025				
732ENSEIGNEMENT AGRICOLE	025				
735ENSEIGNEMENT TECHNIQUE	008				
752ENSEIGNEMENT SPECIAL	019				
761FORMATION DE LA JEUNESSE	057				
762CULTURE ET LOISIRS	045				
770BEAUX-ARTS ARCHEOLOGIE PROTECTION NATURE	018				
790CULTES	036				
801RECETTES GEN. POUR INTERV. SOCIALES	017				
833ASSISTANCE SOCIALE INTERV. SOCIALES	009				
840AIDE SOCIALE	019				
843AIDE FAMILIALE	019				
860REL. DU TRAVAIL PROTECTION DU TRAVAIL	042				
870HYGIENE PUBLIQUE ET SANTE PUBLIQUE	040				
872ETABLISSEMENTS DE SOINS	006				
877EAUX USEES	025				
922LOGEMENT					

FONCTIONS

0727612 735 1110017612 735 1230027612 735 1120017712 735 1240027612 735 1

060PRESTATIONS
061TRANSFERTS
062DETTE
07XDETTE
070PERSONNEL
071FONCTIONNEMENT
072TRANSFERTS
080TRANSFERTS
081INVESTISSEMENTS
082DETTE
090TRANSFERTS
091INVESTISSEMENTS

0407611 000 0600017611 000 0000017611 000 0600037611 000 0000027611 000 0
0707611 010 8600017611 010 8600027611 021 466001
0387611 000 2640037611 000 266001
165
1427612 735 1230027612 735 1110017612 735 1120017612 735 1110027612 735 1
1551712 735 124002
090
0177721 050 5600517721 000 000051
0027721 121 961051
0407721 104 9610517721 104 961052
006
042

: CODES ECONOMIQUES

AUTRES ENREGISTREMENTS

020 TRAIT AUX AUTRES MEMBRES DU PERSONNEL	087620100020
050 ALLOCATIONS SOCIALES SUR 020	087620100050
080 COTISATIONS PATRONALES SEC SOC SUR 020	05
110 INTERVENTIONS PECUNIAIRES SUR 020	087620100110
140 FRAIS EXPOSES PAR LE PERSONNEL 020	087620100140
170 PERSONNEL ETRANGER	04
200 FRAIS DE TELEPHONE	067620100200
203 FOURNITURES DE BUREAU	057620100203
204 FRAIS DE PUBLICITE	047620100204
205 FRAIS D'IMPRESSION	037620100205
206 ACHAT MATERIEL DE BUREAU ET MOBILIER	02
207 ENTRETIEN DU MAT. DE BUREAU ET DU MOBILIER	057620100207
208 BLANCHISSAGE DES VETEMENTS DE TRAVAIL	047620100208
290 AUTRES DEPENSES DE FONCTION ADMINISTRATIVE	167620100299
400 TRANSPORT ELEVES DE ET VERS L'ETABLISSEMENT	037720100400
401 TRANSPORT INTERNE	037720100401
402 ACHAT MATERIEL DIDACTIQUE ET DE CLASSE	047720100402
403 ENTRETIEN MATERIEL DIDACTIQUE ET DE CLASSE	047720100403
404 ADISTR PRIX VOYAGES SCOL ASSUR AVANT SO	047720100404
405 ACHAT DE LIVRES ET OBJETS CLASSIQUES	037720100405
407 ENTRETIEN EQUIPEMENT MEDICAL COURANT	02
450 PRODUITS LAITIERS	047720100450
451 CAFE	047720100451
452 BOISSONS	047720100452
453 LEGUMES	047720100453
454 PAIN	047720100454
455 PRODUITS ALIMENTAIRES	057720100455
456 VIANDES VOLAILLES	047720100456
459 AUTRES PRODUITS DE CUISINE	037720100459
460 LINGE LITERIE	03
465 UNIFORMES VETEMENTS DE TRAVAIL	02
470 CARBURANTS	02
475 PRODUITS PHARMACEUTIQUES	02
476 PRODUITS RADIOGRAPHIQUES	02
498 AUTRES DEPENSES TECH NON SUBVENTIONNEES	02
499 AUTRES DEPENSES FONCTIONNEMENT TECHNIQUE	02
501 EAU	197720100499
503 GAZ	03
504 ELECTRICITE	03
505 FRAIS D'ENTRETIEN LOCATIF	02
506 FRAIS D'ENTRETIEN DU PROPRIETAIRE	02
510 PRODUITS D'ENTRETIEN	02
599 AUTRES DEPENSES D'ENTRETIEN DES BATIMENTS	02
701 ENTRETIEN DES VEHICULES	04
	02

NATURES DE CHARGES

01ECOLE	0
02ECOLE	0
03ECOLE	0
04MUSEES PROVINCIAUX	0
06SERVICE TECHN. PROVINCIAL DE LA VOIRIE 0601	
07SERVICE TECHN. PROVINCIAL DES BATIMENTS0701	
09SERVICE JEUNESSE ENFANCE ET LOISIRS	0
10ST. ORIENTATION PROFESS ET DE GUIDANCE	0
12ECOLE DES CADRES	0
13STITUT PROVINCIAL D'HYGIENE SOCIALE	0
14CENTRE PROVINCIAL D'ACTION SOCIALE	0
15SERVICE DE COORDINATION DES SOINS DE SAN	0
16COURS POUR EDUCATEUR EN FONCTION	0
17DEPUTATION PERMANENTE	0
18COURS DE DROIT ADMINISTRATIF	0
19COURS DE POLICE	0
20GOUVERNEMENT PROVINCIAL	0
21MAISON DE LA CULTURE	0
22BUREAU ECONOMIQUE	0
23SERVICE PROVINCIAL	0
24ANCIENNE ECOLE HORTICULTURE	0
25OFFICE PROVINCIAL AGRICOLE	0
26SERVICE DE LA COMPTABILITE PROVINCIALE	0
28COURS NORMAUX D'EDUCATION PHYSIQUE	0
30SEIL PROVINCIAL	0
31PENSIONS ET ACCIDENTS DE TRAVAIL	0
32SERVICE DES ASSURANCES	0

S E R V I C E S

7612 735 111002100025000JM251176
7612 735 112001100002000JM200276
7612 735 112001200003000JM260676
7612 735 112001300001000JM101076
7612 735 112001400001500JT131176
7612 735 112001500000500JT081276
7612 735 115002100002000JT271176

MODIFICATIONS ET TRANSFERTS BUDGETAIRES

76201003200100050000120176
762010002002000900000310176
762010002003001200000120276
762010032004001300000270276
762010002005000500000120376
762010002006005000000310376
762010002007015000000040476
772010045601000020000200177
772010045602000012000200177
772010045603000018000150277
772010045604000100000190277
772010045605000050000250277
772010045606000050000100377
772010045607000100000150377
772010045608000150000150477
772010045610000500000310877
772010045611000200000150977
772010045612000100000011177
772010045613000200000091177

TRANSFERTS ANALYTIQUES

ANNEXE 2 :

Quelques modules (1) - création

- lecture
- édition
- tri fichier analytique
- impression des messages

(1) il s'agit d'un échantillon des modules qui ont été programmés.

```

1 IDENTIFICATION DIVISION.
2 PROGRAM-ID. PROG-19.
3 AUTHOR. NGONGO.
4 DATE-WRITTEN. 2/12/77.
5
6 *****
7 REMARKS. CREATION FICHIER INDEXE SEQUENTIEL SECTIONS AVEC
8 COMME FICHIERS D'ENTREE LE FICHIER BUDGET ANALYTIQUE
9 TRIE PAR CODE SECTION ET LE FICHIER F-SECT METTANT EN
10 CORRESPONDANCE UNE SECTION ET SON NOM.
11 *****
12
13 INDICE=DCNNEE UTILISEE COMME INDICE
14 CLEO=ZONE DE SAUVEPAGE DU CODE SECTION DANS LE FICHIER F-SECT
15 LIRO=ZONE DE SAUVEPAGE DU NOM DE LA SECTION DANS F-SECT
16 SAVE1=ZONE DE SAUVEPAGE DE L'INDICATIF DE L'ARTICLE ANALYTIQ
17 SAVE2=ZONE DE SAUVEPAGE DU CODE SECTION DANS FANAL
18 COMPTO=ZONE DE SAUVEPAGE DL COMPTEUR DU NOMBRE D'ARTICLES AN
19 ENVIRONNEMENT DIVISION.
20 CONFIGURATION SECTION.
21 INPUT-OUTPUT SECTION.
22 FILE-CONTROL.
23 SELECT F-SECT COPY F-IND-SE REPLACING CLE-FICH BY CDSCT
24 CFICHIER BY F-SECT.
25 ASSIGN TO DA-590-I-SYS080
26 ACCESS MODE IS SEQUENTIAL
27 RECORD KEY IS CDSCT OF F-SECT.
28
29 F-SECT=FICHIER CONTENANT NOMS ET CODES DE SECTION
30 SELECT FSECT COPY F-IND-SE REPLACING CLE-FICH BY CDSCT
31 CFICHIER BY FSECT.
32
33 ASSIGN TO DA-590-I-SYS080
34 ACCESS MODE IS SEQUENTIAL
35 RECORD KEY IS CDSCT OF FSECT.
36
37 FSECT=FICHIER SECTIONS A CREER
38 *****
39 SELECT FANAL COPY SEQUENCE.
40 ASSIGN TO DA-590-S-SYS082.
41
42 DATA DIVISION.
43 FILE SECTION.
44 ED F-SECT COPY FICH-VAR REPLACING CARTICLE BY SECT.
45 RECORDING MODE V
46 LABEL RECORD STANDARD
47 DATA RECORD SECT.
48
49 01 SECT COPY ASECTION.
50 01 CARTICLE.
51 02 CDSCT.
52 03 CD-SVC PIC 9(2).
53 03 CD-SECT PIC 9(2).
54 02 NSECT PIC X(40).
55 NSECT=NOM DE LA SECTION.

```



```

C 52 000070 02 CDSECT PIC 9(4).
C 53 000080 INDICATIF DE LA SECTION SUIVANTE DANS LE SERVICE.
C 54 000090 02 TSECT PIC 9(9).
C 55 000100 02 DIS-ENG.
C 56 000110 . DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
C 57 000120 03 DISP-ENG PIC 9(9).
C 58 000130 03 TOT-ENG PIC 9(10).
C 59 000140 03 DATE PIC 9(6).
C 60 000150 02 DIS-EF.
C 61 000160 DISPONIBLE EFFECTIF
C 62 000170 03 DIS-REEL PIC 9(9).
C 63 000180 03 TOT-REEL PIC 9(10).
C 64 000190 03 DATO PIC 9(6).
C 65 000200 02 COMPT PIC 9(2).
C 66 000210 02 INDICAT OCCURS 1 TO 35 DEPENDING ON COMPT PIC X(10).
C 67 000220 02 ZON PIC X(10).
C 68 FD FANAL COPY FICH-FIX REPLACING CARTICLE BY ANAL.
C 69 000010 RECORDING MODE F
C 70 000020 LABEL RECORD STANDARD
C 71 000030 DATA RECORD ANAL.
C 72 01 ANAL COPY ANALYTIQ.
C 73 000010 01 CARTICLE.
C 74 000020 02 INDI.
C 75 000030 03 EX PIC 9(2).
C 76 000040 03 N-ART PIC 9.
C 77 000050 03 CDSECT.
C 78 000060 04 CD-SVC PIC 9(2).
C 79 000070 04 CD-SEC PIC 9(2).
C 80 000080 03 CD-NCH PIC 9(3).
C 81 000090 02 CRD-I PIC 9(9).
C 82 000100 02 CRD-M PIC 9(9).
C 83 000110 02 INDIC PIC X(15).
C 84 000120 02 DIS-ENG.
C 85 000130 DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
C 86 000140 03 DISP-ENG PIC 9(9).
C 87 000150 03 TOT-ENG PIC 9(10).
C 88 000160 03 DATI PIC 9(6).
C 89 000170 02 DIS-EF.
C 90 000180 03 DIS-REEL PIC 9(9).
C 91 000190 03 TOT-REEL PIC 9(10).
C 92 000200 03 DATO PIC 9(6).
C 93 000210 02 INDI PIC X(10).
C 94 000220 ADRESSE DE L'ARTICLE FILS SUIVANT.
C 95 000230 02 FILLER PIC X(10).
C 96 FD FSECT COPY FICH-VAR REPLACING CARTICLE BY SECT.
C 97 000010 RECORDING MODE V
C 98 000020 LABEL RECORD STANDARD
C 99 000030 DATA RECORD SECT.
C 100 01 SECT COPY ASECTION REPLACING COMPT BY COMPTEUR.
C 101 000010 01 CARTICLE.
C 102 000020 02 CDSECT.

```



```

C 103      000030      03 CD-SVC PIC 9(2).
C 104      000040      03 CD-SECT PIC 9(2).
C 105      000050      02 NSECT PIC X(40).
C 106      000060      NSECT=NOM DE LA SECTION.
C 107      000070      02 CDSCTS PIC 9(4).
C 108      000080      *INDICATIF DE LA SECTION SUIVANTE DANS LE SERVICE.
C 109      000090      02 TSECT PIC 9(9).
C 110      000100      02 DIS-ENG.
C 111      000110      DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
C 112      000120      03 DISP-ENG PIC 9(9).
C 113      000130      03 TOT-ENG PIC 9(10).
C 114      000140      03 DATE PIC 9(6).
C 115      000150      02 DIS-EF.
C 116      000160      DISPONIBLE EFFECTIF
C 117      000170      03 DIS-REEL PIC 9(9).
C 118      000180      03 TOT-REEL PIC 9(10).
C 119      000190      03 DATO PIC 9(6).
C 120      000200      02 COMPTEUR PIC 9(2).
C 121      000210      02 INDICAT OCCURS 1 TO 35 DEPENDING ON COMPTEUR PIC X(10).
C 122      000220      02 ZON PIC X(10).
C 123      000230      WORKING-STORAGE SECTION.
C 124      000240      01 INDICE PIC 9(3) COMPUTATIONAL.
C 125      000250      01 CLEO PIC 9(4).
C 126      000260      01 LIBO PIC X(40).
C 127      000270      01 SAVE1 PIC X(10).
C 128      000280      01 SAVE2 PIC 9(4).
C 129      000290      01 COMPTO PIC 9(2).
C 130      000300      01 CDSCTSV PIC 9(4).
C 131      000310      -----
C 132      000320      PROCEDURE DIVISION.
C 133      000330      DEBUT.
C 134      000340      OPEN INPUT F-SECT FANAL OUTPUT FSECT.
C 135      000350      LECT1.
C 136      000360      MOVE 1 TO INDICE
C 137      000370      READ F-SECT AT END GO TO FIN.
C 138      000380      LECT11.
C 139      000390      MOVE CDSCT OF F-SECT TO CLEO
C 140      000400      MOVE NSECT OF F-SECT TO LI90
C 141      000410      MOVE COMPT OF F-SECT TO COMPTO.
C 142      000420      MOVE CDSCTS OF F-SECT TO CDSCTSV.
C 143      000430      LECT2.
C 144      000440      - READ FANAL AT END GO TO FIN1.
C 145      000450      MOVE INDI OF FANAL TO SAVE1
C 146      000460      MOVE CDSCT OF FANAL TO SAVE2.
C 147      000470      TEST1.
C 148      000480      IF SAVE2 = CLEO THEN MOVE COMPTO TO COMPTEUR
C 149      000490      MOVE SAVE1 TO INDICAT OF FSECT (INDICE)
C 150      000500      COMPUTE INDICE = INDICE + 1 GO TO LECT2 ELSE NEXT SENTENCE.
C 151      000510      PERFORM BOUCLE.
C 152      000520      PERFORM ECRIT.
C 153      000530      PERFORM LECT1.

```



```
154 PERFORM LECT11.  
155 GO TO TEST1.  
156  
157 BOUCLE.  
158     METTRE A BLANC LES ZONES SANS INDICATIFS  
159     IF INDICE IS > COMPTO THEN NEXT SENTENCE ELSE MOVE SPACES  
160     TO INDICAT OF FSECT (INDICE) ADD 1 TO INDICE GO TO BOUCLE.  
161 ECRIT.  
162     MOVE COMPTO TO COMPTEUR  
163     MOVE CDSECTSV TO CDSECTS OF FSECT  
164     MOVE LIBO TO NSECT OF FSECT  
165     MOVE CLEO TO CDSECT OF FSECT  
166     WRITE SECT OF FSECT INVALID KEY DISPLAY  
167     "ERREUR DE SEQUENCE".  
168  
169     FIN.  
170     FIN DU FICHIER ANALYTIQUE TRIE  
171     PERFORM BOUCLE THRU ECRIT.  
172     PERFORM LECT11 THRU LECT11.  
173     GO TO TEST1.  
174  
175     FIN.  
176     DISPLAY "FIN DE TRAVAIL" CLOSE F-SECT FANAL FSECT.  
177     STOP RUN.
```

```

1 IDENTIFICATION DIVISION.
2 PROGRAM-ID. LSA.
3 AUTHOR. MUSEME.
4 DATE-WRITTEN. 15/1/78.
5
6 REMARKS. MODULE DE LECTURE DU FICHIER BUDGET ANALYTIQUE ENTREY
7 --> L-BA APPELE PAR LE MODULE PRINCIPAL.
8
9 *
10 *
11 * ENVIRONMENT DIVISION.
12 *
13 * INPUT-OUTPUT SECTION.
14 * FILE-CONTROL.
15 * SELECT F-ANAL COPY F-IND-EX REPLACING CLE-FICH BY INDI
16 * CFICHIER BY F-ANAL CLERECHÉ BY SYMPOLIK.
17 * ASSIGN TO DA-590-I-SYS080
18 * ACCESS MODE IS EXTENDED
19 * RECORD KEY IS INDI OF F-ANAL
20 * SYMBOLIC KEY IS SYMPOLIK.
21 *
22 * DATA DIVISION.
23 *
24 * FILE SECTION.
25 * FD F-ANAL COPY FICH-FIX REPLACING CARTICLE BY ANALY.
26 * RECORDING MODE F
27 * LABEL RECORD STANDARD
28 * DATA RECORD ANALY.
29 *
30 * ANALY COPY ANALYTIO.
31 * CARTICLE.
32 * INDI.
33 * EX PIC 9(2).
34 * N-ART PIC 9.
35 * CDECT.
36 * CD-SVC PIC 9(2).
37 * CD-SEC PIC 9(2).
38 * CD-NCH PIC 9(3).
39 * CRD-I PIC 9(9).
40 * CRD-M PIC 9(9).
41 * INDIC PIC X(15).
42 * DIS-ENG.
43 * DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
44 * DISP-ENG PIC 9(9).
45 * TOT-ENG PIC 9(10).
46 * DATI PIC 9(6).
47 * DIS-EF.
48 * DIS-REEL PIC 9(9).
49 * TOT-REEL PIC 9(10).
50 * DATO PIC 9(6).
51 * INDI PIC X(10).
52 * ADRESSE DE L'ARTICLE FILS SUIVANT.
53 * FILLER PIC X(10).

```



```
52 WORKING-STORAGE SECTION.
53 01 SYMBOLIC.
54 02 INDI.
55 03 EX PIC 9(2).
56 03 N-ART PIC 9.
57 03 REST.
58 04 COSECT.
59 05 CD-SVC PIC 9(2).
60 05 CD-SEC PIC 9(2).
61 04 CD-NCH PIC 9(3).
62 01 CLEG PIC X(10).
63 01 SYMBOL.
64 02 INDI.
65 03 EX PIC 9(2).
66 03 N-ART PIC 9.
67 03 REST.
68 04 COSECT.
69 05 CD-SVC PIC 9(2).
70 05 CD-SEC PIC 9(2).
71 04 CD-NCH PIC 9(3).
72 LINKAGE SECTION.
73 01 ANAL COPY ANALYTIC.
74 01 CARTICLE.
75 02 INDI.
76 03 EX PIC 9(2).
77 03 N-ART PIC 9.
78 03 COSECT.
79 04 CD-SVC PIC 9(2).
80 04 CD-SEC PIC 9(2).
81 03 CD-NCH PIC 9(3).
82 02 CRD-1 PIC 9(9).
83 02 CRD-2 PIC 9(9).
84 02 INDIC PIC X(15).
85 02 DIS-ENG.
86 DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
87 03 DISP-ENG PIC 9(9).
88 03 TOT-ENG PIC 9(10).
89 03 DATI PIC 9(6).
90 02 DIS-EF.
91 03 DIS-REEL PIC 9(9).
92 03 TOT-REEL PIC 9(10).
93 03 DATO PIC 9(6).
94 02 INDI PIC X(10).
95 ADRESSE DE L'ARTICLE FILS SUIVANT.
96 02 FILLER PIC X(10).
97 01 CLE-1 PIC X(16).
98 01 SW1 PIC 9.
99 PROCEDURE DIVISION.
100 INIT.
101 ENTER LINKAGE.
102 ENTRY L-BA USING ANAL CLE-1 SW1.
```

```

103 ENTER COBOL.
104 DEPUT.
105 IF SW1 = 5 GO TO PELEC.
106 OPEN INPUT F-ANAL.
107 IF CLE-1 = "7729999999" NEXT SENTENCE ELSE GO TO
108 GARNIR.
109 MOVE CLE-1 TO CLEG.
110 MOVE "76" TO CLE-1.
111 GARNIR.
112 MOVE CLE-1 TO SYMBOLIK.
113 MOVE SYMBOLIK TO SYMEO.
114 LECT1.
115 READ F-ANAL INTO ANAL INVALID KEY GO TO TEST1.
116 MOVE SPACES TO CLE-1.
117 MOVE 4 TO SW1 GO TO RETOUR.
118 RELEC.
119 IF CLE-1 IS EQUAL TO SPACES GO TO FERME.
120 IF CLEG = "7729999999" GO TO LECT2 ELSE NEXT SENTENCE.
121 TEST1.
122 PERFORM LECT2.
123 IF N-ART OF SYMBOL IS < 1 NEXT SENTENCE ELSE GO TO TEST2.
124 IF EX OF SYMBOL = EX OF ANAL MOVE 4 TO SW1 GO TO RETOUR
125 ELSE GO TO FERME.
126 TEST2.
127 IF REST OF SYMBOL IS < 1 NEXT SENTENCE ELSE GO TO TEST3.
128 IF EX OF SYMBOL = EX OF ANAL AND
129 N-ART OF SYMBOL = N-ART OF ANAL MOVE 4 TO SW1 GO TO
130 RETOUR ELSE NEXT SENTENCE.
131 TEST3.
132 GO TO FERME.
133 LECT2.
134 READ F-ANAL INTO ANAL AT END GO TO FERME.
135 RET.
136 MOVE 4 TO SW1.
137 GO TO RETOUR.
138 FERME.
139 CLOSE F-ANAL MOVE 8 TO SW1.
140 RETOUR.
141 ENTER LINKAGE.
142 RETURN.
143 ENTER COBOL.

```


15:35:35 01/20/78 PAGE 0001

SOURCE LISTING

VU12.1 ANS-COBOL COMPILATION(2)

```

1 IDENTIFICATION DIVISION.
2 PROGRAM-ID. PED-13.
3 AUTHOR. MUSEME.
4 DATE-WRITTEN. 19/1/78.
5 *****
6 REMARKS. EDITION DES MODIFICATIONS ET TRANSFERTS BUDGETAIRES
7 ENTRY = SPED-13 PROGRAMME APPELE PAR LE MODULE PRINCIPAL.
8 *****
9 ENVIRONMENT DIVISION.
10 *****
11 INPUT-OUTPUT SECTION.
12 FILE-CONTROL.
13 SELECT F-SORTIE COPY S-IMPRI.
14          ASSIGN TO SYSLST RESERVE NO.
15
16 DATA DIVISION.
17 FILE SECTION.
18 FD F-SORTIE COPY FICHETAT REPLACING CETAT BY ETAT.
19          RECORDING MODE U
20          LABEL RECORD STANDARD
21          REPORT ETAT.
22 WORKING-STORAGE SECTION.
23 01 MOUVE PIC X(12).
24 LINKAGE SECTION.
25 01 SW1 PIC 9.
26 01 TITRES PIC X(35).
27 01 MOUV COPY AMOUV.
28 01 CARTICLE.
29 01
30 000010
31 000020
32 000030
33 000040
34 000050
35 000060
36 000070
37 000080
38 000090
39 000100
40 000110
41 000120
42 000130*
43 000140
44 000150
45 000160
46 000170
47 000180
48 000190
49
50
51

```

03 CLEF.
 04 EX PIC 9(2).
 05 N-BUDG PIC 9.
 05 N-ART PIC 9.
 05 ART-F PIC X(4).
 05 ART-E PIC X(4).
 05 N-ORD PIC 9(3).
 03 RANG PIC 9.
 02 MONT PIC 9(9).
 MONT=MONTANT DE LA MODIFICATION OU DU TRANSFERT
 02 TYPMOUV PIC A.
 02 DATE.
 03 JJ PIC 9(2).
 03 MM PIC 9(2).
 03 AA PIC 9(2).
 02 ZON PIC X(10).
 01 SW2 PIC 9.
 REPORT SECTION.
 RD ETAT
 PAGE LIMIT 60 LINES
 HEADING 5
 FIRST DETAIL 13.

15:35:35 01/20/78 PAGE 0002

SOURCE LISTING

PED-13

VU12.1 ANS-COBOL COMPILATION(2)

```

52 01 TITRE TYPE PH.
53 02 LINE 5.
54 03 COLUMN 39 PIC X(66) VALUE "TRANSFERTS ET MODIFI
55 "CATIONS BUDGETAIRES".
56 02 LINE PLUS 1.
57 03 COLUMN 39 PIC X(66) VALUE ALL "-".
58 02 LINE PLUS 3.
59 03 COLUMN 9 PIC X(16) VALUE "INDICATIF".
60 03 COLUMN 28 PIC X(35) VALUE "LIBELLE EXPLICA
61 "TIF".
62 03 COLUMN 65 PIC X(6) VALUE "NUMERO".
63 03 COLUMN 73 PIC X(10) VALUE "MONTANT".
64 03 COLUMN 85 PIC X(10) VALUE "DATE".
65 03 COLUMN 98 PIC X(17) VALUE "TYPE DE MOUVEMENT".
66 02 LINE PLUS 1.
67 03 COLUMN 9 PIC X(16) VALUE "ARTICLE".
68 02 LINE PLUS 1.
69 03 COLUMN 9 PIC X(16) VALUE ALL "-".
70 03 COLUMN 28 PIC X(35) VALUE ALL "-".
71 03 COLUMN 65 PIC X(6) VALUE ALL "-".
72 03 COLUMN 73 PIC X(7) VALUE ALL "-".
73 03 COLUMN 85 PIC X(10) VALUE ALL "-".
74 03 COLUMN 98 PIC X(17) VALUE ALL "-".
75 01 LIGNE TYPE DE.
76 02 LINE PLUS 2.
77 03 COLUMN 9 PIC X(16) SOURCE CLEF.
78 03 COLUMN 28 PIC X(35) SOURCE TITRES.
79 03 COLUMN 67 PIC 9 SOURCE RANG.
80 03 COLUMN 73 PIC 9(9) SOURCE MONT.
81 03 COLUMN 86 PIC 9(2) SOURCE JJ.
82 03 COLUMN 88 PIC X VALUE "/".
83 03 COLUMN 89 PIC 9(2) SOURCE MM.
84 03 COLUMN 91 PIC X VALUE "/".
85 03 COLUMN 92 PIC 9(2) SOURCE AA.
86 03 COLUMN 100 PIC X(12) SOURCE MOUVE.
87 *****
88 PROCEDURE DIVISION.
89 *****
90 DEBUT.
91 ENTER LINKAGE.
92 ENTRY SPED-13 USING SW1 TITRES MOUV SW2.
93 ENTER COBOL.
94 DISPLAY "JE SUIS PASSE" UPON TERMINAL.
95 IF SW1 = 8 NEXT SENTENCE ELSE GO TO INIT.
96 TERMINATE ETAT CLOSE F-SORTIE.
97 MOVE 7 TO SW1 GO TO RETOUR.
98 INIT.
99 IF SW2 = 5 GO TO ITER.
100 OPEN OUTPUT F-SORTIE.
101 INITIATE ETAT.
102 MOVE 5 TO SW2.

```


15:35:35 01/20/78 PAGE 0003

SOURCE LISTING

PED-13

VU12.1 ANS-COBOL COMPILE(2)

```

103 ITER.
104 IF TYPMOUV = "M" MOVE "MODIFICATION" TO MOUVE ELSE MOVE
105 "TRANSFERT " TO MOUVE.
106 GENERATE LIGNE.
107 MOVE 5 TO SW1.
108 RETOUR.
109 DISPLAY "JE RETOURNE" UPON TERMINAL.
110 ENTER LINKAGE.
111 RETURN.
112 ENTER COBOL.

```

```

1 IDENTIFICATION DIVISION.
2 PROGRAM-ID. PED-U1.
3 AUTHOR. MCGCHO.
4 DATE-WRITTEN. 29/12/77.
5 *****
6 REMARKS. EDITION DU BUDGET PROVINCIAL PROGRAMME APPELÉ PAR
7 MODULE PRINCIPAL.
8 *****
9 ENVIRONNEMENT DIVISION.
10 INPUT-OUTPUT SECTION.
11 FILE-CONTROL.
12 SELECT F-SORTIE COPY S-IMPRI.
13 ASSIGN TO SYSLST RESERVE NO.
14 DATA DIVISION.
15 FILE SECTION.
16 FO F-SORTIE COPY FICHETAT REPLACING CETAT BY ETAT.
17 LABEL RECORD STANDARD
18 WORKING-STORAGE SECTION.
19 01 CARCRED PIC X(11).
20 LINKAGE SECTION.
21 01 SW1 PIC 9.
22 01 TITRES PIC X(35).
23 01 BUDG-PRO COPY ARTICLE.
24 01 CARTICLE.
25 01 INDIC.
26 03 EX PIC 9(2).
27 03 N-EUDG PIC 9.
28 03 N-ART PIC 9.
29 03 ART-F PIC X(4).
30 03 ART-E PIC X(4).
31 03 N-ORD PIC X(3).
32 02 C-CRD PIC 9.
33 02 CRD-1 PIC S9(9).
34 02 CRD-M PIC S9(9).
35 02 S-NVC PIC S9(9).
36 02 CD-F PIC X(4).
37 02 CD-E PIC X(4).
38 02 LID.
39 03 LIB1 PIC X(80).
40 03 LIB2 PIC X(20).
41 03 DISP-ENG PIC S9(9).
42 03 TOT-ENG PIC S9(10).
43 03 DATE PIC 9(6).
44 02 DIS-EF.
45 03 DIS-REEL PIC S9(9).
46 03 TOT-REEL PIC S9(10).
47 03 DATO PIC 9(6).
48 02 INDIT PIC X(10).

```



```

C 52 UC0270 32 ZON PIC X(10).
53 01 SW2 PIC 9.
54 REPORT SECTION.
55 RD ETAT
56 PAGE LIMIT 60 LINES
57 HEADING 5
58 FIRST DETAIL 12.
59 01 TITRE TYPE PH.
60 02 LINE 5.
61 03 COLUMN 50 PIC X(17) VALUE "E X E R C I C E :".
62 03 COLUMN 68 PIC 9(2) SOURCE EX OF BUDG-PRO.
63 03 COLUMN 79 PIC X(35) SOURCE TITRES.
64 02 LINE PLUS 1.
65 03 COLUMN 50 PIC X(17) VALUE ALL "-".
66 03 COLUMN 79 PIC X(40) VALUE ALL "-".
67 02 LINE PLUS 3.
68 03 COLUMN 8 PIC X(25) VALUE "L I B E L L E ".
69 02 LINE PLUS 1.
70 03 COLUMN 8 PIC X(25) VALUE "I N D I C A T I F".
71 03 COLUMN 37 PIC X(14) VALUE "CREDIT INITIAL".
72 03 COLUMN 56 PIC X(17) VALUE "CREDIT MIS A JOUR".
73 03 COLUMN 76 PIC X(24) VALUE "SOLDE NON VENTILE EN CAE".
74 03 COLUMN 104 PIC X(19) VALUE "CARACTERE DU CREDIT".
75 02 LINE PLUS 1.
76 03 COLUMN 8 PIC X(25) VALUE ALL "*".
77 03 COLUMN 37 PIC X(14) VALUE ALL "*".
78 03 COLUMN 56 PIC X(17) VALUE ALL "*".
79 03 COLUMN 76 PIC X(24) VALUE ALL "*".
80 03 COLUMN 104 PIC X(19) VALUE ALL "*".
81 01 LIGNE TYPE DE.
82 02 LINE PLUS 1.
83 03 COLUMN 12 PIC X(100) SOURCE LIB.
84 02 LINE PLUS 1.
85 03 COLUMN 12 PIC X(15) SOURCE INDIC.
86 03 COLUMN 40 PIC 9(9) SOURCE CRD-I.
87 03 COLUMN 60 PIC 9(9) SOURCE CRD-M.
88 03 COLUMN 80 PIC 9(9) SOURCE S-NVC.
89 03 COLUMN 114 PIC X(11) SOURCE CARGED.
90 *****
91 PROCEDURE DIVISION.
92 A *****
93 DEBIT.
94 ENTER LINKAGE.
95 ENTRY SPED-U1 USING SW1 TITRES BUDG-PRO SW2.
96 ENTER COBOL.
97 DISPLAY "JE SUIS PASSE" UPON TERMINAL.
98 IF SW1 = 8 NEXT SENTENCE ELSE GO TO INIT.
99 TERMINATE ETAT CLOSE F-SORTIE.
100 MOVE 7 TO SW1 GO TO RETOUR.
101 INIT.
102 IF SW2 = 5 GO TO ITER.

```

```
103 OPEN OUTPUT F-SORTIE.  
104 INITIATE ETAT.  
105 MOVE 5 TO SW2.  
106  
107 ITER.  
108 IF C-CFD = 1 MOVE "FACULTATIF " TO CARCRED ELSE MOVE  
109 "OBLIGATOIRE" TO CARCRED.  
110 GENERATE LIGNE.  
111 MOVE 5 TO SW1.  
112 RETOUR.  
113 DISPLAY "JE RETOURNE" UPON TERMINAL.  
114 ENTER LINKAGE.  
115 RETURN.  
ENTER COBOL.
```



```

1 IDENTIFICATION DIVISION.
2 PROGRAM-ID. PROG-17.
3 AUTHOR. MUSEME.
4 DATE-WRITTEN. 1/12/77.
5
6 REMARKS. TRI DU FICHIER ANALYTIQUE PAR SECTION.
7
8 ENVIRONMENT DIVISION.
9 INPUT-OUTPUT SECTION.
10 FILE-CONTROL.
11
12 FANAL=FICHIER ANALYTIQUE TRIE PAR SECTION
13 F-ANAL=FICHIER ANALYTIQUE A TRIER
14 FTPI=FICHIER DE TRI
15
16 SELECT F-ANAL COPY F-IND-SE REPLACING CLE-FICH BY INDI
17 CFICHIER BY F-ANAL.
18
19 ASSIGN TO DA-590-I-SYS080
20 ACCESS MODE IS SEQUENTIAL
21 RECORD KEY IS INDI OF F-ANAL.
22
23 SELECT FANAL COPY SEQUENCE.
24
25 SELECT FTPI ASSIGN TO DISC.
26
27 DATA DIVISION.
28 FILE SECTION.
29
30 FD F-ANAL COPY FICH-FIX REPLACING CARTICLE BY ANAL.
31
32 RECORDING MODE F
33 LABEL RECORD STANDARD
34 DATA RECORD ANAL.
35
36 01. ANAL COPY ANALYTIQ.
37
38 01 CARTICLE.
39 02 INDI.
40 03 EX PIC 9(2).
41 03 N-ART PIC 9.
42 03 CDSECT.
43 04 CD-SVC PIC 9(2).
44 04 CD-SEC PIC 9(2).
45 03 CD-NCH PIC 9(3).
46 02 CRD-I PIC S9(9).
47 02 CRD-M PIC S9(9).
48 02 INDIC PIC X(15).
49 02 DIS-ENG.
50 DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
51 03 DISP-ENG PIC S9(9).
52 03 TOT-ENG PIC S9(10).
53 03 DATI PIC 9(6).
54 02 DIS-EF.
55 03 DIS-REEL PIC S9(9).
56 03 TOT-REEL PIC S9(10).
57 03 DATO PIC 9(6).
58 02 INDIT PIC X(10).

```

```

C 52 000220C ADRESSE DE L'ARTICLE FILS SUIVANT.
C 53 000230 02 FILLER PIC X(10).
C 54 FD FANAL COPY FICH-FIX REPLACING CARTICLE BY ANAL.
C 55 000010 RECODING MODE F
C 56 000020 LABEL RECORD STANDARD
C 57 000030 DATA RECORD ANAL.
C 58 01 ANAL COPY ANALYTI.
C 59 000010 01
C 60 000020 02 EX-NA PIC 9(3).
C 61 000030 02 CDSECT.
C 62 000040 03 CD-SVC PIC 9(2).
C 63 000050 03 CD-SECT PIC 9(2).
C 64 000060 02 CD-NCH PIC 9(3).
C 65 000070 02 RESTANAL PIC X(103).
C 66 SD FTRI COPY FICH-FIX REPLACING CARTICLE BY ATRI.
C 67 000010 RECODING MODE F
C 68 000020 LABEL RECORD STANDARD
C 69 000030 DATA RECORD ATRI.
C 70 01 ATRI COPY ANALYTI.
C 71 000010 01
C 72 000020 02 EX-NA PIC 9(3).
C 73 000030 02 CDSECT.
C 74 000040 03 CD-SVC PIC 9(2).
C 75 000050 03 CD-SECT PIC 9(2).
C 76 000060 02 CD-NCH PIC 9(3).
C 77 000070 02 RESTANAL PIC X(103).
C 78 PROCEDURE DIVISION.
C 79 TRI.
C 80 SORT FTRI ASCENDING KEY CDSECT OF FTRI
C 81 USING F-ANAL GIVING FANAL
C 82 STOP RUN.

```



```

1 IDENTIFICATION DIVISION.
2 PROGRAM-ID. PED-19.
3 AUTHOR. VUSEME.
4 DATE-WRITTEN. 21/12/78.
5 *=====
6 REMARKS. EDITION DES ARTICLES DETAILS D'UN ARTICLE GROUPE.
7 *=====
8 ENVIRONNEMENT DIVISION.
9 *=====
10 INPUT-OUTPUT SECTION.
11 FILE-CONTROL.
12 SELECT F-SORTIE COPY S-IMPRI.
13 ASSIGN TO SYSLST RESERVE NO.
14 *=====
15 DATA DIVISION.
16 FILE SECTION.
17 FD F-SORTIE COPY FICHETAT REPLACING CETAT BY ETAT.
18 LABEL RECORD STANDARD
19 RECORDING MODE U
20 WORKING-STORAGE SECTION.
21 01 CLE PIC X(16).
22 01 LIRE PIC X(100).
23 01 CLEF PIC X(16).
24 01 CRDI PIC 9(9).
25 01 CRMJ PIC 9(9).
26 LINKAGE SECTION.
27 01 BUDG-PRO COPY ARTICLE REPLACING INDIT BY INDICS.
28
29 000010 01 CARTICLE.
30 000020 02 INDIC.
31 000030 03 EX PIC 9(2).
32 000040 03 N-PUDG PIC 9.
33 000050 03 N-ART PIC 9.
34 000060 03 ART-F PIC X(4).
35 000070 03 ART-E PIC X(4).
36 000080 03 N-ORD PIC X(3).
37 000090 02 C-CRD PIC 9.
38 000100 02 CRD-I PIC S9(9).
39 000110 02 CRD-M PIC S9(9).
40 000120 02 S-NVC PIC S9(9).
41 000130 02 CD-F PIC X(4).
42 000140 02 CD-E PIC X(4).
43 000150 02 LIB.
44 000160 03 LIR1 PIC X(40).
45 000170 03 LIP2 PIC X(20).
46 000180 02 DIS-ENG.
47 000190 03 DISP-ENG PIC S9(9).
48 000200 03 TOT-ENG PIC S9(10).
49 000210 03 DATE PIC 9(6).
50 000220 02 DIS-EF.
51 000230 03 DIS-REEL PIC S9(9).

```

09:19:46 01/27/78 PAGE 0002

SOURCE LISTING

PED-19

VU12-1 ANS-COFOL COMPIATION(2)

C 52 000240 03 TOT-REEL PIC S9(10).
 C 53 000250 03 DATO PIC 9(6).
 C 54 000260 02 INDICS PIC X(10).
 C 55 000270 02 ZON PIC X(10).
 C 56 000280 01 ANAL COPY ANALYTIC.
 C 57 000290 01 ARTICLE.
 C 58 000300 02 INDI.
 C 59 000310 03 EX PIC 9(2).
 C 60 000320 03 N-ART PIC 9.
 C 61 000330 03 COSECT.
 C 62 000340 04 CD-SVC PIC 9(2).
 C 63 000350 04 CD-SEC PIC 9(2).
 C 64 000360 03 CO-NCH PIC 9(3).
 C 65 000370 02 CRD-1 PIC S9(9).
 C 66 000380 02 CRD-M PIC S9(9).
 C 67 000390 02 INDIC PIC X(15).
 C 68 000400 02 DIS-ENG.
 C 69 000410 02 DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
 C 70 000420 03 DISP-ENG PIC S9(9).
 C 71 000430 03 TOT-ENG PIC S9(10).
 C 72 000440 03 DATI PIC 9(6).
 C 73 000450 02 DIS-EF.
 C 74 000460 03 DIS-REEL PIC S9(9).
 C 75 000470 03 TOT-REEL PIC S9(10).
 C 76 000480 03 DATO PIC 9(6).
 C 77 000490 02 INDI PIC X(10).
 C 78 000500 ADRESSE DE L'ARTICLE FILS SUIVANT.
 C 79 000510 02 FILLER PIC X(10).
 C 80 000520 01 SECT COPY ASECTION REPLACING COMPT BY CPT.
 C 81 000530 01 ARTICLE.
 C 82 000540 02 COSECT.
 C 83 000550 03 CD-SVC PIC 9(2).
 C 84 000560 03 CO-SECT PIC 9(2).
 C 85 000570 02 NSECT PIC X(40).
 C 86 000580 NSECT=NOM DE LA SECTION.
 C 87 000590 02 COSECTS PIC 9(4).
 C 88 000600 INDICATIF DE LA SECTION SUIVANTE DANS LE SERVICE.
 C 89 000610 02 TSECT PIC S9(9).
 C 90 000620 02 DIS-ENG.
 C 91 000630 02 DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
 C 92 000640 03 DISP-ENG PIC S9(9).
 C 93 000650 03 TOT-ENG PIC S9(10).
 C 94 000660 03 DATE PIC 9(6).
 C 95 000670 02 DIS-EF.
 C 96 000680 02 DISPONIBLE EFFECTIF
 C 97 000690 03 DIS-REEL PIC S9(9).
 C 98 000700 03 TOT-REEL PIC S9(10).
 C 99 000710 03 DATO PIC 9(6).
 C 100 000720 02 CPT PIC 9(2).
 C 101 000730 02 INDICAT OCCURS 1 TO 35 DEPENDING ON CPT PIC X(10).
 C 102 000740 02 ZON PIC X(10).

U9:19:46 01/27/78 PAGE 0003

SOURCE LISTING

PED-19

VU12.1 ANS-COBOL COMPILE(2)

```

103 01 SERVC COPY ASERV REPLACING INDICAT BY INDIC.S.
104 01 ARTICLE.
105 02 CD-SVC PIC 9(2).
106 02 NSERV PIC X(40).
107 02 NSERV-NCM DU SERVICE
108 02 INDICS PIC 9(4).
109 02 CODE DE LA PREMIERE SECTION DU SERVICE
110 02 TSERV PIC 9(9).
111 02 TOTAL DU SERVICE.
112 02 DIS-ENG.
113 03 DISPONIBLE SUR ENGAGEMENT
114 03 DISP-ENG PIC 9(9).
115 03 TOT-ENG PIC 9(10).
116 03 DATE PIC 9(6).
117 02 DIS-EF.
118 03 DISPONIBLE EFFECTIF
119 03 DIS-REEL PIC 9(9).
120 03 TOT-REEL PIC 9(10).
121 03 DATO PIC 9(6).
122 02 ZON PIC X(10).
123 01 TITRES PIC X(35).
124 01 SW1 PIC 9.
125 01 SW2 PIC 9.
126 01 FN1 PIC X(2).
127 REPORT SECTION.
128 RD ETAT
129 CONTROL IS INDIC OF BUDG-PRO
130 PAGE LIMIT 60 LINES
131 HEADING 6
132 FIRST DETAIL 15.
133 01 TITRE TYPE PH.
134 02 LINE 6.
135 03 COLUMN 47 PIC X(35) SOURCE TITRES.
136 02 LINE PLUS 1.
137 03 COLUMN 47 PIC X(35) VALUE ALL "-".
138 02 LINE PLUS 4.
139 03 COLUMN 8 PIC X(19) VALUE "CODE ARTICLE GROUPE".
140 03 COLUMN 75 PIC X(19) VALUE "CODE ARTICLE DETAIL".
141 03 COLUMN 96 PIC X(14) VALUE "CREDIT INITIAL".
142 03 COLUMN 111 PIC X(17) VALUE "CREDIT MIS A JOUR".
143 02 LINE PLUS 1.
144 03 COLUMN 8 PIC X(42) VALUE "L I B E L".
145 "L E".
146 02 LINE PLUS 1.
147 03 COLUMN 8 PIC X(61) VALUE ALL "=".
148 03 COLUMN 75 PIC X(19) VALUE ALL "=".
149 03 COLUMN 96 PIC X(14) VALUE ALL "=".
150 03 COLUMN 111 PIC X(17) VALUE ALL "=".
151 01 LIGNE TYPE DE.
152 02 LINE PLUS 2.
153 03 COLUMN 20 PIC X(16) SOURCE CLE GROUP INDICATE.

```

09:19:46 01/27/78 PAGE 0004

SOURCE LISTING

PED-19

VU12.1 ANS-COBOL COMPILE(2)

```

154 03 COLUMN 76 PIC X(16) SOURCE CLEF.
155 03 COLUMN 100 PIC 9(9) SOURCE CRDI.
156 03 COLUMN 116 PIC 9(9) SOURCE CRMJ.
157 02 LINE PLUS 1.
158 03 COLUMN 20 PIC X(100) SOURCE LIBE.
159 01 GLOBAL TYPE CF INDIC OF BUDG-PRO.
160 02 LINE PLUS 3.
161 03 COLUMN 90 PIC X(14) VALUE "TOTAL GROUPE :".
162 03 COLUMN 105 PIC 9(10) SUM CRMJ.
163 *****
164 PROCEDURE DIVISION.
165 DEBUT.
166 ENTER LINKAGE.
167 ENTRY SPED-19 USING BUDG-PRO ANAL SECT SERVC TITRES SW1 SW2
168 FN1.
169 ENTER COROL.
170 DISPLAY "DEBUT EDITION" UPON TERMINAL.
171 IF SW1 = 8 NEXT SENTENCE ELSE GO TO INIT.
172 TERMINATE ETAT CLOSE F-SORTIE.
173 MOVE 7 TO SW1 GO TO RETOUR.
174 INIT.
175 IF SW2 = 5 GO TO ITER.
176 OPEN OUTPUT F-SORTIE.
177 INITIATE ETAT.
178 ITER.
179 IF FN1 = "BP" NEXT SENTENCE ELSE GO TO ITER1.
180 MOVE INDIC OF BUDG-PRO TO CLE.
181 MOVE LIR TO LIRE.
182 MOVE INDI TO CLEF.
183 MOVE CRD-I OF ANAL TO CRDI.
184 MOVE CRD-M OF ANAL TO CRMJ.
185 GO TO GENER.
186 ITER1.
187 MOVE CD-SVC OF SERVC TO CLE.
188 MOVE NSERV TO LIRE.
189 MOVE CDSECT OF SECT TO CLEF.
190 MOVE 0 TO CRDI.
191 MOVE 0 TO CRMJ.
192 GENER.
193 GENERATE LIGNE.
194 MOVE 1 TO SW2.
195 MOVE 5 TO SW1.
196 RETOUR.
197 DISPLAY "FIN EDITION" UPON TERMINAL.
198 ENTER LINKAGE.
199 RETURN.
200 ENTER COBOL.

```


VU12.1 ANS-COBOL COMPILATION(2)

SOURCE LISTING

10:37:36 01/24/78 PAGE 0001

```

1 IDENTIFICATION DIVISION.
2 PROGRAM-ID. MESER.
3
4 AUTHOR. MUSEME.
5
6 DATE-WRITTEN. 27/12/77.
7
8 REMARKS. PPROGRAMME D'IMPRESSON DE MESSAGES D'ERREUR APPELE PAR
9 LE MODULE PRINCIPAL ENTRY=PMESER.
10 ENVIRONMENT DIVISION.
11
12 DATA DIVISION.
13 LINKAGE SECTION.
14
15 01 SW1 PIC 9.
16
17 PROCEDURE DIVISION.
18
19 DEBUT.
20
21 ENTER LINKAGE.
22 ENTRY PMESER USING SW1.
23 ENTER COBOL.
24
25 ITER.
26 IF SW1 = 2 GO TO MES2.
27 IF SW1 = 3 GO TO MES3.
28 IF SW1 = 6 GO TO MES6.
29 IF SW1 = 7 GO TO MES7 ELSE GO TO MES8.
30
31 MES2.
32 DISPLAY "ARTICLE FILS INEXISTANT" UPON TERMINAL.
33 DISPLAY "PAS AUTRES ARTICLES DETAILS" UPON TERMINAL.
34 MOVE 5 TO SW1.
35 GO TO FIN.
36
37 MES3.
38 DISPLAY "FIN NORMALE" UPON TERMINAL.
39 MOVE 8 TO SW1.
40 GO TO FIN.
41
42 MES6.
43 DISPLAY "CODE INVALIDE OU MODULE DE LECTURE INEXISTANT" UPON
44 TERMINAL.
45 MOVE 1 TO SW1.
46 GO TO FIN.
47
48 MES7.
49 DISPLAY "FIN DE TRAVAIL" UPON TERMINAL.
50 MOVE 1 TO SW1.
51 GO TO FIN.
52
53 MES8.
54 DISPLAY "FIN ANORMALE " UPON TERMINAL.
55 DISPLAY "CLE INVALIDE OU ARTICLE INEXISTANT" UPON TERMINAL.
56 MOVE 1 TO SW1.
57 GO TO FIN.
58
59 FIN.
60 ENTER LINKAGE.
61 RETURN.
62 ENTER COBOL.
63

```

ANNEXE 3

Quelques résultats des tests effectués

TRANSFERTS ET MODIFICATIONS BUDGETAIRES

INDICATIF ARTICLE	LIBELLE EXPLICATIF	NUMERO	MONTANT	DATE	TYPE DE MOUVEMENT
7612 735 115002	SUITE REUNION DEPUTATION	1	000020000	27/11/76	TRANSFERT

TRANSFERTS ET MODIFICATIONS BUDGETAIRES

INDICATIF ARTICLE	LIBELLE EXPLICATIF	NUMERO	MONTANT	DATE	TYPE DE MOUVEMENT
7612 735 112001	REUNION CONSEIL PROVINCIAL	2	000030000	26/06/76	MODIFICATION

TRANSFERTS ET MODIFICATIONS BUDGETAIRES

INDICATIF ARTICLE	LIBELLE EXPLICATIF	NUMERO	MONTANT	DATE	TYPE DE MOUVEMENT
7612 735 112001	CONSEIL PROVINCIAL	1	000020000	20/02/76	MODIFICATION
7612 735 112001	CONSEIL PROVINCIAL	2	000030000	26/06/76	MODIFICATION
7612 735 112001	CONSEIL PROVINCIAL	3	000010000	10/10/76	MODIFICATION
7612 735 112001	CONSEIL PROVINCIAL	4	000015000	15/11/76	TRANSFERT
7612 735 112001	CONSEIL PROVINCIAL	5	000005000	08/12/76	TRANSFERT

TRANSFERTS ET MODIFICATIONS BUDGETAIRES

INDICATIF ARTICLE	L I B E L L E E X P L I C A T I F	NUMERO	MONTANT	DATE	TYPE DE MOUVEMENT
7612 735 111002	REUNION CONSEIL PROVINCIAL	1	000250000	25/11/76	MODIFICATION
7612 735 112001	REUNION CONSEIL PROVINCIAL	1	000020000	20/02/76	MODIFICATION
7612 735 112001	REUNION CONSEIL PROVINCIAL	2	000030000	26/06/76	MODIFICATION
7612 735 112001	REUNION CONSEIL PROVINCIAL	3	000010000	10/10/76	MODIFICATION
7612 735 112001	REUNION CONSEIL PROVINCIAL	4	000015000	15/11/76	TRANSFERT
7612 735 112001	REUNION CONSEIL PROVINCIAL	5	000005000	08/12/76	TRANSFERT
7612 735 115002	REUNION CONSEIL PROVINCIAL	1	000020000	27/11/76	TRANSFERT

TRANSFERTS ET MODIFICATIONS BUDGETAIRES

INDICATIF ARTICLE	L I B E L L E	E X P L I C A T I F	NUMERO	MONTANT	DATE	TYPE DE MOUVEMENT
7612 735 111002	RENSEIGNEMENTS	MINISTERE INTERI.	1	000250000	25/11/76	MODIFICATION
7612 735 112001	RENSEIGNEMENTS	MINISTERE INTERI.	1	000020000	20/02/76	MODIFICATION
7612 735 112001	RENSEIGNEMENTS	MINISTERE INTERI.	2	000030000	26/06/76	MODIFICATION
7612 735 112001	RENSEIGNEMENTS	MINISTERE INTERI.	3	000010000	10/10/76	MODIFICATION
7612 735 112001	RENSEIGNEMENTS	MINISTERE INTERI.	4	000015000	15/11/76	TRANSFERT
7612 735 112001	RENSEIGNEMENTS	MINISTERE INTERI.	5	000005000	08/12/76	TRANSFERT
7612 735 115002	RENSEIGNEMENTS	MINISTERE INTERI.	1	000020000	27/11/76	TRANSFERT

VENTILATION BUDGET PROVINCIAL

CODE ARTICLE GROUPE L I B E L L E	CODE ARTICLE DETAIL	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR
7612 735 115002 INTERVENTIONS PECUNIAIRES	7620100110	000030000	000030000

TOTAL GROUPE : 0000030000

VENTILATION: BUDGET PROVINCIAL

CODE ARTICLE GROUPE L I 3 E L L E	CODE ARTICLE DETAIL	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR
--------------------------------------	---------------------	----------------	-------------------

7612 735 111002
TRAITEMENTS ET SALAIRES

7620100020	023950000	023950000
------------	-----------	-----------

TOTAL GROUPE : 0023950000

VENTILATION, BUDGET PROVINCIAL

CODE ARTICLE GROUPE	CODE ARTICLE DETAIL	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR
----- L I B E L L E -----			
7612 735 123002	7620100200	000120000	000120000
FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE	7620100203	000050000	000050000
FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE	7620100204	000025000	000025000
FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE	7620100205	000020000	000020000
FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE	7620100207	000170000	000170000
FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE	7620100208	000175000	000175000
FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE	7620100299	000190000	000190000

TOTAL GROUPE : 0000750000

BUDGET ANALYTIQUE

E X E R C I C E : 77

CREDIT MIS A JOUR

CREDIT INITIAL

I N D I C A T I

000330000

000330000

7720100499

ARTICLE ANALYTIQUE

E X E R C I C E : 77

CREDIT INITIAL CREDIT MIS A JOUR

000025000 000025000

7720100459

BUDGET ANALYTIQUE

E X E R C I C E : 76

I N D I C A T I	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR
7620100320	023950000	023950000
7620100050	001035000	001035000
7620100110	000030000	000030000
7620100140	000100000	000100000
7620100200	000120000	000120000
7620100203	000050000	000050000
7620100204	000025000	000025000
7620100205	000020000	000020000
7620100207	000170000	000170000
7620100208	000175000	000175000
7620100299	000190000	000190000
7720100400	000035000	000035000
7720100401	000025000	000025000
7720100402	000050000	000050000
7720100403	000040000	000040000
7720100404	000125000	000125000
7720100405	000035000	000035000
7720100450	000370000	000370000
7720100451	000060000	000060000
7720100452	000030000	000030000
7720100453	000500000	000500000
7720100454	000125000	000125000
7720100455	000700000	000700000
7720100456	001550000	001550000
7720100459	000025000	000025000

 DEPENSES ENGAGEES

 E X E R C I C E : 77

I N D I C A T I	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR
特表行以代种行金个方为原为身其金为按四第	特表行以代种行金个方为原为身其金为按四第	特表行以代种行金个方为原为身其金为按四第
7720100400	000035000	000035000
7720100401	000025000	000025000
7720100402	000050000	000050000
7720100403	000040000	000040000
7720100404	000125000	000125000
7720100405	000035000	000035000
7720100450	000370000	000370000
7720100451	000060000	000060000
7720100452	000030000	000030000
7720100453	000500000	000500000
7720100454	000125000	000125000
7720100455	000700000	000700000
7720100456	001550000	001550000
7720100459	000025000	000025000
7720100499	000330000	000330000

E X E R C I C E : 76

D E P E N S E S E N G A G E E S

I N D I C A T I	C R E D I T I N I T I A L	C R E D I T M I S A J O U R
* * * * *	* * * * *	* * * * *
7620100020	023950000	023950000
7620100050	001035000	001035000
7620100110	000030000	000030000
7620100140	000100000	000100000
7620100200	000120000	000120000
7620100203	000050000	000050000
7620100204	000025000	000025000
7620100205	000020000	000020000
7620100207	000170000	000170000
7620100208	000175000	000175000
7620100299	000190000	000190000

ARTICLE ANALYTIQUE

EXERCICE : 76

INDICATI CREDIT INITIAL CREDIT MIS A JOUR

7620100050 001035000 001035000

EXERCICE : 77

ARTICLE ANALYTIQUE.

INDICATI

7720107499

CREDIT INITIAL

000330000

CREDIT MIS A JOUR

000330000

FICHIER BUDGET PROVINCIAL

E X E R C I C E : 76

L I N O I C A T I F	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR	SOLDE NON VENTILE EN CAE	CARACTERE DU CREDIT
BONI PRESUME DES EXERCICES ANTERIEURS	00000000000000000000	00000000000000000000	00000000000000000000	00000000000000000000
7611 A01 000000	000548000	000548000	0000000000	FACULTATIF
RECETTES ARRIEREES NON SUPPTEES AU TABLEAU DE TETE	000300000	000300000	0000000000	FACULTATIF
7611 A02 000001	000300000	000300000	0000000000	FACULTATIF
RECETTES IMPREVUES	000300000	000300000	0000000000	FACULTATIF
7611 A00 000001	000000000	000000000	0000000000	FACULTATIF
RECUPERATION DES CREANCES PRESCTES	000001000	000001000	0000000000	FACULTATIF
7611 A00 000002	000001000	000001000	0000000000	FACULTATIF
RECUPERATION DU DISPONIBLE SUR AVANCES DE FONDS	000050900	000050900	0000000000	FACULTATIF
7611 A00 060001	000050900	000050900	0000000000	FACULTATIF
REBOURSEMENT PAR LES COMPTES CHEQUES POSTAUX D'ASSIGNATIONS PERIMEES	000000100	000000100	0000000000	FACULTATIF
7611 000 060002	000000100	000000100	0000000000	FACULTATIF
RESTITUTIONS DIVERSES	001000000	001000000	0000000000	FACULTATIF
7611 000 060003	0003000900	0003000900	0000000000	FACULTATIF
COMPTE FONDS D'EMPRUNTS ET DE SUBSIDES	000000100	000000100	0000000000	FACULTATIF
7611 000 264003	000000100	000000100	0000000000	FACULTATIF
INTERETS D'AUTRES ORGANISMES FINANCIERS	000000000	000000000	0000000000	FACULTATIF
7611 000 266001	000000000	000000000	0000000000	FACULTATIF
RECUPERATION DE LA VALEUR DES COUPONS PERIMES	000000100	000000100	0000000000	FACULTATIF
7611 010 860001	000000000	000000000	0000000000	FACULTATIF
RECUPERATION DE LA VALEUR DES OBLIGATIONS PRESCRITES DES EMPRUNTS	000000400	000000400	0000000000	FACULTATIF
7611 010 860002	000000400	000000400	0000000000	FACULTATIF
FART DANS LE FONDS	189195000	189195000	0000000000	FACULTATIF
7611 021 466001	017400000	017400000	0000000000	FACULTATIF
TRAITEMENTS	022700000	022700000	028755000	FACULTATIF
7612 735 111001	000771000	000850000	0000000000	FACULTATIF
TRAITEMENTS ET SALAIRES	000050000	000030000	000005000	FACULTATIF
7612 735 111002	000600000	000750000	0000000000	FACULTATIF
ALLOCATIONS SOCIALES DIRECTES	004250000	004250000	0000000000	FACULTATIF
7612 735 112001	000200000	000200000	0000000000	FACULTATIF
INTERVENTIONS PECUNIAIRES	000190000	002370000	0000000000	FACULTATIF
7612 735 115002	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE	000600000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7612 735 123002	004000000	000100000	0000000000	FACULTATIF
FONCTIONNEMENT TECHNIQUE DE L'ECOLE	000200000	000200000	0000000000	FACULTATIF
7712 735 124002	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
RECETTES IMPREVUES DES EXERCICES ANTERIEURS	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7721 E02 000051	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
RECETTES IMPREVUES	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7721 A00 000051	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
INDEMNISATION PAR LES COMPAGNIES D'ASSURANCES POUR SINISTRES IMPORTANTS	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7721 050 560051	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
EMPRUNT PUR ACHAT DE MATERIEL	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7721 104 961051	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
EMPRUNT A CONTACTER	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7721 104 961052	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
INVESTISSEMENTS	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7721 121 961051	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF

EXERCICE : 76

ARTICLE

L I B E L L E I F	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR	SOLDE NON VENTILE EN CAE	CARACTERE DU CREDIT
I N D I C A T I F	00000000000000000000	00000000000000000000	00000000000000000000	00000000000000000000
RECETTES ARRIEREES NON	SUPPTEES AU TABLEAU DE TETE			
7611 A02 000001	0003000000	0003000000	0000000000	FACULTATIF

E X E R C I C E : 76				BUDGET - ORDINAIRE - RECETTES	
L I N E	C L A S S E	C R E D I T I N I T I A L	C R E D I T M I S A J O U R	S O L D E N O N V E N T I L E E N C A E	C A R A C T E R E D U C R E D I T
7611 001 000000	000548000	BONIF PRESUME DES EXERCICES ANTERIEURS	000548000	0000000000	FACULTATIF
7611 002 000001	000300000	RECETTES ARRIEREES NON SUPPLETEES AU TABLEAU DE TETE	000300000	0000000000	FACULTATIF
7611 000 000001	000300000	RECETTES IMPREVUES	000300000	0000000000	FACULTATIF
7611 000 000002	000001000	RECUPERATION DES CREANCES PRESCRITES	000001000	0000000000	FACULTATIF
7611 000 060001	000050900	RECUPERATION DU DISPONIBLE SUR AVANCES DE FONDS	000050900	0000000000	FACULTATIF
7611 000 060002	000000100	REMBOURSEMENT PAR LES COMPTES CHEQUES POSTAUX D'ASSIGNATIONS PERIMEES	000000100	0000000000	FACULTATIF
7611 000 060003	001000000	RESTITUTIONS DIVERSES	001000000	0000000000	FACULTATIF
7611 000 264003	000300900	COMPTES FONDS D'EMPRUNTS ET DE SUBSIDES	000300900	0000000000	FACULTATIF
7611 000 266001	000000100	INTERETS D'AUTRES ORGANISMES FINANCIERS	000000100	0000000000	FACULTATIF
7611 010 860001	000000100	RECUPERATION DE LA VALEUR DES COUPONS PERIMES	000000100	0000000000	FACULTATIF
7611 010 860002	000000400	RECUPERATION DE LA VALEUR DES OBLIGATIONS PRESCRITES DES EMPRUNTS	000000400	0000000000	FACULTATIF
7611 021 466001	189195000	PART DANS LE FONDS	189195000	0000000000	FACULTATIF
7612 735 111001	017400000	TRAITEMENTS	017400000	0000000000	FACULTATIF
7612 735 111002	022950000	TRAITEMENTS ET SALAIRES	022950000	028755000	FACULTATIF
7612 735 112001	000770000	ALLOCATIONS SOCIALES DIRECTES	000770000	0000000000	FACULTATIF
7612 735 115002	000050000	INTERVENTIONS PECUNIAIRES	000050000	000005000	FACULTATIF
7612 735 123002	000600000	FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE	000750000	0000000000	FACULTATIF

E X E R C I C E : 76				BUDGET - ORDINAIRE		RECETTES

L I N D I C A T I F	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR	SOLDE NON VENTILE EN CAE	CARACTERE DU CREDIT		
BONI PRESUME DES EXERCICES ANTERIEURS	0000000000	00000000000000	000000000000000000	000000000000000000		
7611 001 000000	000548000	000548000	0000000000	FACULTATIF		
RECETTES ARRIEREES NON SUPPTEES AU TABLEAU DE TETE		000300000	0000000000	FACULTATIF		
7611 002 000001	000300000		0000000000	FACULTATIF		
RECETTES IMPREVUES				FACULTATIF		
7611 000 000001	000300000	000300000	0000000000	FACULTATIF		
RECUPERATION DES CREANCES PRESCRITES				FACULTATIF		
7611 000 000002	000001000	000001000	0000000000	FACULTATIF		
RECUPERATION DU DISPONIBLE SUR AVANCES DE FONDS				FACULTATIF		
7611 000 060001	000050900	000050900	0000000000	FACULTATIF		
REMBOURSEMENT PAR LES COMPTES CHEQUES POSTAUX D'ASSIGNATIONS PERIMEES		0000000100	0000000000	FACULTATIF		
7611 000 060002	000000100		0000000000	FACULTATIF		
RESTITUTIONS DIVERSES				FACULTATIF		
7611 000 060003	001000000	001000000	0000000000	FACULTATIF		
COMPTE FONDS L'EMPRUNTS ET DE SUBSIDES				FACULTATIF		
7611 000 264003	000300090	000300090	0000000000	FACULTATIF		
INTERETS D'AUTRES ORGANISMES FINANCIERS				FACULTATIF		
7611 000 266001	000000100	000000100	0000000000	FACULTATIF		
RECUPERATION DE LA VALEUR DES COUPONS PERIMES				FACULTATIF		
7611 010 860001	000000100	000000100	0000000000	FACULTATIF		
RECUPERATION DE LA VALEUR DES OBLIGATIONS PRESCRITES DES EMPRUNTS		0000000400	0000000000	FACULTATIF		
7611 010 860002	0000000400		0000000000	FACULTATIF		
PART DANS LE FONDS				FACULTATIF		
7611 021 466001	189195000	189195000	0000000000	FACULTATIF		

BUDGET - EXTRAORDINAIRE

E X E R C I C E : 77

L I N D I C A T I F	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR	SOLDE NON VENTILE EN CAE	CARACTERE DU CREDIT
RECETTES IMPREVUES DES EXERCICES ANTERIEURS	000200000	000200000	0000000000	FACULTATIF
7721 E02 000051				FACULTATIF
RECETTES IMPREVUES	001900000	002370000	0000000000	FACULTATIF
7721 000 000051				FACULTATIF
INDEMNISATION PAR LES COMPAGNIES D'ASSURANCES POUR SINISTRES IMPORTANTS	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7721 050 560051				FACULTATIF
EMPRUNT PUR ACHAT DE MATERIEL	000100000	000100000	0000000000	FACULTATIF
7721 104 961051				FACULTATIF
EMPRUNT A CONTACTER	002500000	006500000	0000000000	FACULTATIF
7721 104 961052				FACULTATIF
INVESTISSEMENTS	000100000	001100000	0000000000	FACULTATIF
7721 121 961051				FACULTATIF

E X E R C I C E : 76

BUDGET ORDINAIRE DEPENSE

L I B E L L E I N D I C A T I F	CREDIT INITIAL	CREDIT MIS A JOUR	SOLDE NON VENTILE EN CAE	CARACTERE DU CREDIT
TRAITEMENTS				
7612 735 11101	017400000	019900000	000000000	FACULTATIF
TRAITEMENTS ET SALAIRES				
7612 735 11102	022700000	022950000	028755000	FACULTATIF
ALLOCATIONS SOCIALES DIRECTES				
7612 735 11201	000770000	000850000	000000000	FACULTATIF
INTERVENTIONS PECUNIAIRES				
7612 735 11302	000050000	000030000	000005000	FACULTATIF
FONCTIONNEMENT ADMINISTRATIF DE L'ECOLE				
7612 735 12302	000600000	000750000	000000000	FACULTATIF

MODULE	DATE	MODULE	DATE	MODULE	DATE
LBA	01/17/78	LBP	01/13/78	LEC	01/12/78
LFC	01/12/78	LMOD	01/20/78	LNATCH	01/12/78
LSECT	01/24/78	LSERV	01/24/78	LTRANS	01/12/78
BIBLIOTHEQUE DES MODULES OBJETS					
MESER	01/24/78	PED-01	01/13/78	PED-02	01/12/78
PED-03	01/17/78	PED-04	01/12/78	PED-05	01/12/78
PED-06	01/12/78	PED-07	01/12/78	PED-08	01/12/78
PED-09	01/12/78	PED-10	01/12/78	PED-11	01/12/78
PED-12	01/12/78	PED-13	01/20/78	PED-14	01/12/78
PED-15	01/12/78	PED-16	01/12/78	PED-17	01/12/78
PED-18	01/12/78	PED-19	01/23/78	PROG-1	11/15/77
PROG-10	12/22/77	PROG-11	11/18/77	PROG-12	11/22/77
PROG-13	11/24/77	PROG-14	12/01/77	PROG-15	11/29/77
PROG-16	12/01/77	PROG-17	12/01/77	PROG-18	12/01/77
PROG-19	12/22/77	PROG-2	11/15/77	PROG-20	12/16/77
PROG-21	12/07/77	PROG-22	01/24/78	PROG-3	11/25/77
PROG-31	11/15/77	PROG-4	11/18/77	PROG-6	11/18/77
PROG-61	11/15/77	PROG-7	11/18/77	PROG-71	11/15/77
PROG-8	11/15/77	PROG-9	12/22/77	PROG41	11/15/77

* C P 500 * LOADING
ARTICLE FILS INEXISTANT
PAS AUTRES ARTICLES DETAILS
DEBUT EDITION
FIN EDITION
ARTICLE FILS INEXISTANT
PAS AUTRES ARTICLES DETAILS
DEBUT EDITION
FIN EDITION
FIN DE TRAVAIL
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
ARTICLE FILS INEXISTANT
PAS AUTRES ARTICLES DETAILS
DEBUT EDITION
FIN EDITION
FIN DE TRAVAIL
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
DEBUT EDITION
FIN EDITION
ARTICLE FILS INEXISTANT
PAS AUTRES ARTICLES DETAILS
DEBUT EDITION
FIN EDITION
FIN DE TRAVAIL
DEBUT EDITION
FIN EDITION

IMPRESSION QUELQUES MESSAGES

Références

- [1] : Cycle de formation approfondie à l'Analyse Fonctionnelle
Cours de : Organisation des fichiers - C. CHERTON, Professeur aux Facultés
Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur
(Institut d'Informatique)
- [2] : Introduction à l'Analyse Fonctionnelle des systèmes informatiques de gestion
par F. BODART, (Institut d'Informatique des Facultés de Namur)
- [3] : Arrêté royal portant règlement général sur le contrôle des engagements de
dépenses et sur la comptabilité des Provinces.
- [4] : Finances publiques par Fernand BAUDHUIN - Bruxelles
Etablissements Emile Buylant
- [5] : Système Informatique de la Province de Namur
1. Engagements - Description par le Centre d'Informatique de Gestion et de
Recherche (C.I.G.E.R.)
- [6] : Comptabilité analytique d'exploitation par A. RAPIN et J. POLY -
Dunod - 1972
- [7] : Gestion budgétaire par J. MEYER
Dunod
- [8] : Banques de données : 1ère et 2ème partie par A. CABANES,
Conservatoire National des Arts et Métiers (Paris)
- [9] : Système de conception et d'exploitation d'une base de données
Institut d'Informatique, Facultés Universitaires N.-D. de la paix, Namur
1ère partie
- [10] : Colloques IRIA-Afcet IRIA-banque de données AIX-EN-PROVENCE
4 - 5 - 6 Juin 1973
- [11] : CII - Carnet de notes - SOCRATE - SPECIFICATIONS DE DEFINITION
- [12] : Interactive QUERY Facility (IQF) for IMS/360 Version 2
General Information Manual (Program Product) IBM
- [13] : Budgets provinciaux à classification fonctionnelle et économique
Références 533/B/DG (Circulaire Ministère de l'intérieur, Direction générale
de la Gestion Financière des institutions régionales locales)

- [14] : Compte-Rendu des réunions en vue de la création d'un système de gestion intégrée des finances provinciales
Rapporteur H. CELEGHIN - Août 1974 (FECRIW)
- [15] : Principes de Programmation des ordinateurs par A. LAURET
- [16] : CODASYL COBOL : DATA BASE FACILITY PROPOSAL (OTTAWA 1972)
GOV. OF CANADA
- [17] : Elaboration critique d'un schéma conceptuel d'une base de données par
M. FRENNET (mémoire, 1977) Institut d'Informatique - Facultés Universitaires
N.-D. de la Paix de Namur
- [18] : Langage Terminal d'Edition d'une banque de données budgétaires par S. COLUSSI
(mémoire, 1976) - Institut d'Informatique - Facultés Universitaires N.-D.
de la Paix de Namur
- [19] : Modèle Relationnel de CODD (LECHARLIER, PAULUS, DEHENEFFE) Institut
d'Informatique - Facultés Universitaires N.-D. de la Paix de Namur
- [20] : Data structure models for information systems (Travaux de l'Institut
d'Informatique - Facultés Universitaires N.-D. de la Paix de Namur)
- [21] : Principes de programmation modulaire appliqués à l'informatique de gestion
par A. CLARINVAL, Facultés Universitaires N.-D. de la Paix de Namur
Institut d'Informatique
- [22] : Projet SOCRATE (1) spécifications générales par J.R. ABRIAL - J. BAS -
G. BEAUME - G. HENNERON - R. MORIN - G. VIGLIANO, Université de Grenoble,
Institut de Mathématiques Appliquées, Août 1970
- [23] : C. BONNIN "Les extensions" 'Au Cobol A.N.S.avec exercices corrigés
(Edition Eyrolles).

BUMP



0 0 3 1 7 8 7 2 4

*FM B16/1978/04

